དབང་ཆུ་ཚན་རིག་གི་ཚོན་འཁྲིའི་སློབ་དབའ་གསུམ་པ།

སེམས་ཚོར་དང་དྲན་པ།

Neuroscience Primer III

Emotion and Memory

Emory-Tibet Science Initiative

དབང་ཆུ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གསུམ་པ།

ཞེ་ཚོ་རེ་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ།

སེམས་སྐྱོང་དང་ཟན་པ།

EMORY UNIVERSITY

LIBRARY of Tibetan Works & Archives

ཞེ་ཚོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་བོད་ཀྱི་དབེ་ཚགས་ཁང་ཐུན་ཚོང་ལངོ་ཐེལ་བྱས།

ETSI Neuroscience Primer III

Emotion & Memory

Written and organized by **Jennifer Mascaro, Wendy Hasenkamp, and Carol M. Worthman**

Translated by **Geshe Dadul Namgyal**

Emory - Tibet Science Initiative

SCIENCE PRIMERS

དབང་ཆུ་ཚན་རིག་གི་སྡོན་འགྲེའི་སློབ་དེབ་གསུམ་པ།

སེམས་ཚོད་དང་བཅས་པ།

རྩོམ་སྒྲིག་པ། རེ་ཤི་ཁར་མེས་ཀ་རོ། ཕེནྫི་ཅེ་ས་ཀེན་ཀེཀ་ཁ། ཁ་རོལ་ཕྱོགས་མེན།

ཡིག་སྒྱུར་བ། དགེ་བཤེས་དབྱ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ།

ཤེ་ཚོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་འགས་རིམ།

ཚན་རིག་གི་སྡོན་འགྲེའི་སློབ་དེབ།

(སློབ་དེབ་འདི་ཨེ་མོ་རི་དེའི་སློབ་དཔོན་རྣམས་ཀྱིས་རྩོམ་སྒྲིག་མཛད་ཅིང་། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་དབེ་མཛོད་ཁང་གཉིས་ཀྱིས་བོད་འགྱུར་མཉན་ཆུན་བསྒྲིགས།)
པར་བསྒྲུན་བདག་དབང་། ༢༠༡༧ ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་།
བོད་འགྱུར་པར་བསྒྲུན་བདག་དབང་། ༢༠༡༧ ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་།
འདི་ཅི་རྒྱ་གར་རྐང་མ་ཡང་ཡོད་པའི་བོད་ཀྱི་དབེ་མཛོད་ཁང་དང་། ཨ་རིའི་ཇོར་ཇི་ཡ་མངའ་སྡེའི་ཐྲོན་ཁྲིར་ཨེ་ཏེ་ལན་ཅར་ཡོད་པའི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གིས་མཉམ་འབྲེལ་ལས་གཞི་ཞིག་ཡིན།

(Book authored by Emory faculty with Tibetan translation created by Emory and LTWA)

A joint project of the Library of Tibetan Works and Archives, Dharamsala, India and Emory University, Atlanta, Georgia.

རྩོམ་པ་པོ་པ།	རེ་ཅི་ཡར་ཨེས་ཀ་ར། ཞེནི་ཅེ་ཉེ་ས་ཀེམཔ། ཁེ་ར་ཚོ་ཡ་ཝོར་ཐཱམཔ་ཨེན།
ཡིག་སྒྱུར་བ།	དགེ་བཤེས་དབུ་འདུལ་རྒྱམ་རྒྱལ།
འགྱུར་ཡིག་ཞུ་དག་པ།	དགེ་བཤེས་ལྷག་རྡོར། བཙོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ། ཀཱན་བསྟན་འཇིན།
རྒྱབ་ཞོག་དང་ཌུས་འགོད།	བསྟན་འཛིན་མིག་དམར།

Written by:	Jennifer Mascaro, Wendy Hasenkamp, and Carol Worthman
Translated by:	Geshe Dadul Namgyal
Translation Reviewed by:	Geshe Lhakdor, Tsondue Samphel, and Karma Tenzin
Layout and design by:	Tenzin Migmar

The cover picture is of Paul Ekman, an American psychologist who advanced contemporary study of human emotions and their relation to facial expressions.

རྒྱབ་ཞོག་སྐྱེད་ཀྱི་པར་དེས་དེ་ཤ་དེ་བ་སེམས་ཁམས་དེ་ཁའི་མཁས་དབང་རྒྱ་ཞབས་ཞི་ལ་ཨེ་ཁག་མེན་ཞུ་བ་དེ་རེད། ཁོང་ཀྱིས་མིའི་སེམས་ཚོང་དང་། སེམས་ཚོང་དང་སྐྱེལ་བའི་གདོང་དེས་རྣམ་འགྱུར་བཅས་ཀྱི་ཤོར་དེ་རབས་ཀྱི་ཞིབ་འདྲིག་བྱ་བ་ལ་ལེགས་སྒྲུབ་ཀྱི་ཞབས་ཏེའི་གས་ཐུལ་བྱང་བསྒྲབས་ཡོད།

ཀྲོན་ཚེད་དང་ལེགས་གསོལ།

Foreword and acknowledgements

THE DALAI LAMA

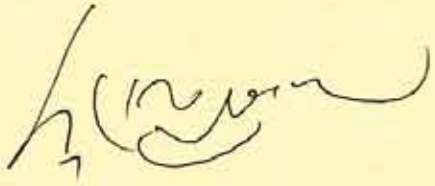
FOREWORD

Despite their obvious differences, science and Buddhism share several key features in common. Both are committed to empirical observation, the testing of hypotheses, avoiding blind adherence to dogma, and cultivating a spirit of openness and exploration. Most importantly, Buddhism and science share as a fundamental aim the contribution they can make to humanity's well-being. While science has developed a deep and sophisticated understanding of the material world, the Buddhist tradition has evolved a profound understanding of the inner world of the mind and emotions and ways to transform them. I have no doubt that improving collaboration, dialogue and shared research between these two traditions will help to foster a more enlightened, compassionate, and peaceful world.

I have long supported the introduction of a comprehensive science education into the curriculum of the traditional Tibetan monastic educational system. When I first heard that Emory University proposed to develop and implement such a science education program for Tibetan monks and nuns in collaboration with the Library of Tibetan Works and Archives, I thought it would take many years. When I visited Emory University in October 2007, I was genuinely surprised to be presented with the first edition of a science textbook for Tibetan monks and nuns, the result of more than a year's work by a team of dedicated scientists and translators at Emory.

By extending the opportunities for genuine dialogue between science and spirituality, and by training individuals well versed in both scientific and Buddhist traditions, the Emory-Tibet Science Initiative has the potential to be of great meaning and significance to the world at large. Once more, the creation of this primer series, presented in both Tibetan and English, is a clear tribute to the commitment and dedication of all those involved in this project. With the preparation having been done with such care, I am confident that the long-term prospects for this project are bright.

I congratulate my friend Dr. James Wagner, President of Emory University, the science faculty and translators of the Emory-Tibet Science Initiative, and everyone who has lent their support to this project for achieving so much in such a short time and offer you all my sincere thanks.



4 October 2010

Translation

THE DALAI LAMA

སྔོན་གླེང་།

ཚན་རིག་དང་ནང་ཆོས་གཉིས་དབར་མཚོན་གསལ་དོད་པའི་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་དེ་ལྟར་ཡང་། འདི་གཉིས་ཀར་གནད་ཆེ་བའི་ཁྱད་ཆོས་ཐུན་མོང་བ་ཡང་མང་དག་ཅིག་ཡོད་པ་སྟེ། ཕྱོགས་གཉིས་ཀས་སྦྱོང་བ་མངོན་སུམ་ལ་བརྟེན་པའི་འཚོལ་ཞིབ་བྱེད་པ་དང་། ཚོད་རྩིས་ལ་དངོས་བཤེར་བྱེད་པ། ལྟ་གྲུབ་ལ་ཕྱོགས་ཞེན་སྤོང་བ། དཀྱིལ་ཡངས་དང་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་སྙིང་སྟོབས་སྐྱེད་པ་བཅས་ལ་ཚད་འཛིན་བྱེད་པ་དེ་རེད། དེ་བས་ཀྱང་གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་ནང་ཆོས་དང་ཚན་རིག་གཉིས་ཀར་མིའི་རིགས་ཀྱི་བདེ་ཐབས་ཐད་རང་ནུས་གང་ཡོད་ཀྱིས་ཞབས་འདེགས་ཞུ་རྒྱུའི་གཞི་རྒྱའི་དམིགས་ཡུལ་འདི་གཅིག་མཚུངས་སུ་ཡོད་པ་དེ་རེད། ཚན་རིག་ལ་ཕྱིའི་དངོས་པོའི་འཇིག་རྟེན་ཐད་ལ་གཏིང་ཟུགས་ཤིང་གཞན་དྲིང་མི་འཇོག་པའི་གོ་རྟོགས་ཤིག་སྐྱེད་ཡོད་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ། ནང་པའི་ལྟ་གྲུབ་ལ་ཡང་ནང་སེམས་ཀྱི་འཇིག་རྟེན་དང་སྦྱོང་ཚོར། དེ་དག་བློ་སྦྱོང་བྱེད་ཐབས་སོགས་ཀྱི་ཐད་ལ་ཟབ་ཅིང་བརླིང་བའི་གོ་རྟོགས་རྙེད་ཡོད། དེར་བརྟེན། སྲོལ་རྒྱུན་འདི་གཉིས་དབར་གྱི་མཉམ་ལས་དང་། བགྲོ་གླེང་། མཉམ་དཔྱོད་ཀྱི་བྱ་གཞག་སོགས་གོང་འཕེལ་གཏོང་བ་བརྒྱུད་ནས་ད་ལྟ་ལས་ཀྱང་གོ་རྟོགས་གསལ་ཞིང་། སྙིང་རྗེས་ཁྱབ་པ། ཞི་བདེ་ཅན་གྱི་འཇིག་རྟེན་ཞིག་བསྐྲུན་ཐུབ་པར་ང་ལ་ཐེ་ཚོམ་མི་འདུག

བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེ་ཁག་གི་རྒྱུན་སྲོལ་ཤེས་ཡོན་ལམ་ལུགས་ཀྱི་སློབ་ཚན་ཁྲོད་དུ་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཚན་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་རྒྱུའི་ཐད་ལ་ངས་དུས་ཡུན་རིང་པོ་ཞིག་ནས་རྒྱབ་སྐྱོར་བྱས་པ་ཡིན། དང་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གཉིས་མཉམ་འབྲེལ་གྱིས། བོད་ཀྱི་གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ཚན་རིག་སློབ་སྦྱོང་གི་ལས་རིམ་ཞིག་འཆར་འགོད་དང་ལག་བསྟར་བྱེད་རྒྱུ་ཡིན་སྐོར་ཐོས་སྐབས། དེ་ནི་ལོ་མང་འགོར་རེས་ཀྱི་ལས་གཞི་ཞིག་རེད་བསམས་བྱུང་། དེ་ནས་༢༠༠༧ལོའི་ཟླ་༡༠ པའི་ནང་ང་རང་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་ལ་བསྐྱོད་སྐབས། ལོ་གཅིག་ལྷག་ཙམ་གྱི་དུས་ཡུན་ནང་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གྲྭའི་ཆེད་ལས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་དང་ལོ་ཙཱ་བ་རྣམས་ཀྱིས་འབད་པ་བྱས་པའི་གྲུབ་འབྲས་ཏེ། གྲྭ་བཙུན་རྣམས་ལ་ཆེད་དུ་བསྒྲིགས་པའི་ཚན་རིག་སློབ་དེབ་ཐོག་མ་དེ་བསྟན་བྱུང་བས། དགོས་གནས་ཡིད་མ་ཆེས་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་བྱུང་།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིས་ཚན་རིག་དང་ནང་དོན་རིག་པའི་དབར་དོན་དམ་གྱི་བགྲོ་གླེང་ཡོང་བའི་གོ་སྐབས་བསྐྲུན་པ་དང་། ཚན་རིག་དང་ནང་རིག་པ་གཉིས་ཆར་བྱང་ཆུབ་པའི་སྐྱེ་བོ་སྐྱེད་སྲིང་བྱེད་པ་བཅས་བརྒྱུད་ནས། འཛམ་གླིང་སྤྱི་ལ་གལ་འགངས་ཆེ་བ་དང་དོན་སྙིང་ལྡན་པའི་ལས་རིམ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་བའི་ནུས་པ་ལྡན་ཡོད། ད་ཆ་སྔར་ཡང་བོད་དབྱིན་ཤན་སྦྱར་དུ་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདི་དག་བསྒྱུར་སྐྲུན་ཐུབ་པ་འདིས། ལས་རིམ་འདིར་གཏོགས་པའི་སྐྱེ་བོ་ཀུན་གྱི་ཆོད་སེམས་དང་ལྷག་བསམ་གྱི་ཆེ་བ་གསལ་པོར་མཚོན་པ་ཞིག་རེད། འདི་ལྟའི་དོ་ཁུར་ཆེན་པོས་གྲ་སྒྲིག་བྱས་པས། ལས་རིམ་འདིའི་འབྱུང་འགྱུར་ནི་འོད་སྣང་ལྡན་པ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རྒྱུར་ང་ལ་གདེང་ཚོད་འདུག

ངས་རང་ཉིད་ཀྱི་གྲོགས་པོ་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་སྐུ་ཞབས་ཛེམ་སི་ཝེག་ནར་དང་། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ཚན་རིག་སློབ་དཔོན་རྣམ་པ། ལོ་ཙཱ་བ་རྣམ་པ། གཞན་ཡང་ལས་རིམ་འདི་ཉིད་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་གནང་མཁན་ཡོངས་ལ་དུས་ཡུན་རིང་ཐུང་འདི་འདྲ་ཞིག་གི་ནང་དུ་འདི་ལྟའི་ལེགས་གྲུབ་བྱུང་བར་ལེགས་གསོལ་དང་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན།

ཏཱ་ལའི་བླ་མ།

༢༠༡༠ ལོའི་ཟླ་༡༠ ཚེས་༣ ཉིན།

EMORY

Office of the President

Education is one of the most potent tools we have for ensuring a better world for ourselves and for generations to come. To be truly effective, however, education must be used responsibly and in service to others. This ideal of an education that molds character as well as intellect is the vision on which Emory University was founded, and the challenges of our time show that the need for such education is as great as ever.

This vision is one that His Holiness the Dalai Lama shares deeply, and it is the reason for the close relationship that has emerged between His Holiness and Emory over the past two decades. On October 22, 2007, it was my pleasure and privilege to welcome His Holiness to Emory to be installed as Presidential Distinguished Professor and to join our community as a most distinguished member of our faculty.

The interdisciplinary and international nature of the Emory-Tibet Science Initiative, the most recent and ambitious project of the Emory-Tibet Partnership, is an example of Emory University's commitment to courageous leadership for positive transformation in the world. This far-reaching initiative seeks to effect a quiet revolution in education. By introducing comprehensive science instruction into the Tibetan monastic curriculum, it will lay a solid foundation for integrating insights of the Tibetan tradition with modern science and modern teaching, through genuine collaboration and mutual respect. The result, we trust, will be a more robust education of both heart and mind and a better life for coming generations.

The Emory-Tibet Partnership was established at Emory in 1998 to bring together the western and Tibetan traditions of knowledge for their cross-fertilization and the discovery of new knowledge for the benefit of humanity. This primer and its three companion primers are splendid examples of what can be accomplished by the interface of these two rich traditions. We at Emory University remain deeply committed to the Emory-Tibet Science Initiative and to our collaboration with His Holiness and Tibetan institutions of higher learning.

To the monastic students who will benefit from these books, I wish you great success in your studies and future endeavors.

James W. Wagner
President

Emory University
Atlanta, Georgia 30322

Translation

EMORY

Office of the President

ཤེས་ཡོན་ནི་ང་ཚོ་རང་ཉིད་དང་རྗེས་རབས་པ་དག་ལ་འཚོ་གནས་ཀྱི་ཁོར་ཡུག་ལེགས་པོ་ཞིག་བསྐྲུན་པར་ཁག་ཐེག་བྱེད་པའི་ལག་ཆ་གལ་ཆེ་ཤོས་གྲས་ཤིག་ཡིན། དེ་ལྟ་ནའང་། ཤེས་ཡོན་དེ་ཉིད་དོན་དམ་པའི་ནུས་ལྡན་ཞིག་ཏུ་བསྒྱུར་བ་ལ་དེ་ཉིད་འགན་འཁུར་གྱི་བསམ་པས་ཟིན་ཞིང་གཞན་ཕན་གྱི་ཆེད་དུ་བཀོལ་དགོས་པ་ཡིན། ཀུན་སྤྱོད་དང་རིག་སྟོབས་གཉིས་ཀ་ལེགས་པར་སྦྱོང་བའི་ཡུལ་ལྗུང་གི་ཤེས་ཡོན་དེ་འདྲ་ཞིག་སྤེལ་རྒྱུ་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་འདི་བཙུགས་པའི་ཐུགས་བསམ་ཡིན་ཡང་ཚོའི་ད་ལྟའི་དཀའ་རྙོག་དག་གིས་དེ་ལྟའི་ཤེས་ཡོན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་ནི་དུས་ཀུན་ཏུ་དགོས་མཁོ་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན་པ་སྟོན་བཞིན་ཡོད།

འདི་ནི་༧སྐྱི་ནོར་༧གོང་ས་ཧྭ་ལའི་བླ་མ་མཆོག་གིས་ཀུང་གཅིགས་སུ་བཞུང་བའི་ཐུགས་བསམ་ཞིག་ཡིན་ལ། འདས་པའི་བགྲང་བྱ་བཅུ་ཕྲག་གཉིས་ལྷག་གི་རིང་ལ་༧གོང་ས་མཆོག་དང་ཨེ་མོ་རི་གཉིས་དབར་འབྲེལ་བ་ཟབ་མོ་ཞིག་བྱུང་བའི་རྒྱུ་མཚན་ཡང་འདི་ཉིད་ཡིན། སྤྱི་ལོ་ ༢༠༠༧ ལོའི་ཟླ་༡༠ ཚེས་ ༢༢ ཉིན་༧གོང་ས་མཆོག་ཨེ་མོ་རིའི་ཁྱད་འཕགས་གཙུག་ལག་སློབ་དཔོན་ཆེན་མོར་མངའ་གསོལ་དང་། ང་ཚོའི་ཚོགས་སྡེ་འདིའི་ཚེས་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་སློབ་དཔོན་དུ་བཞུགས་པར་ལེབས་བསུ་ཞུ་ཐུབ་པ་བྱུང་བ་ནི་བདག་གི་སྤྲོ་སྣང་དང་བསོད་ནམས་ཡིན།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་མཐུན་ཚོགས་ཀྱི་ཆེས་གསར་པ་དང་ཆེས་མཛོན་འཛོད་ཆེ་བའི་ལས་རིམ་སྟེ། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིའི་རིག་གཞུང་སྣ་མང་དང་རྒྱལ་སྤྱིའི་རང་བཞིན་གྱི་རྣམ་པ་འདི་ནི་འཛམ་གླིང་འདི་ཉིད་ལེགས་ཕྱོགས་སུ་ཁ་ལོ་བསྒྱུར་བར་སྙིང་སྟོབས་ཆེན་པོས་སྐྱེ་ཁྲིད་རྒྱུའི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཆོད་སེམས་མཚོན་པའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ཡིན། ཕྱུགས་རྒྱུང་རིང་བའི་ལས་རིམ་འདིས་ཤེས་ཡོན་གྱི་ལོ་རྒྱུས་ཁྲོད་དུ་གསར་བརྗེ་འཛམ་པོ་ཞིག་བསྐྲུན་པར་སྟེག་གིན་ཡོད། བོད་ཀྱི་དགོན་སྡེའི་སློབ་གསོའི་ཁྲོད་དུ་ཚན་རིག་གི་སློབ་ཚན་ཆ་ཚང་བ་ཞིག་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་པ་འདིས། དོན་དམ་པའི་མཉམ་ལས་དང་ཕན་ཚུན་བརྩི་བཀུར་བྱེད་པ་བརྒྱུད། དེང་རབས་ཚན་རིག་དང་དེང་རབས་སློབ་ཁྲིད་ཐབས་ལམ་གཉིས་བོད་ཀྱི་སྲོལ་རྒྱུན་རིག་གནས་ཀྱི་ལེགས་བྱང་དག་དང་འགལ་མེད་གྲོགས་སུ་འབྱེར་བར་རྨང་གཞི་བརྟན་པོ་ཞིག་འདིང་ངེས་རེད། འདིའི་མཇུག་འབྲས་སུ་བྱམས་བརྩེ་དང་རྣམ་དཔྱོད་གཉིས་ཀ་སྦྱར་བས་ཀུང་ལེགས་པར་སྦྱོང་བའི་སློབ་གསོ་ཞིག་བཀོད་སྒྲིག་འཛོན་རྒྱུ་དང་། འབྱུང་འགྱུར་མི་རབས་དག་གི་འཚོ་བ་ཇི་ལེགས་སུ་འགྱུར་རྒྱུ་ཡིན་པར་ང་ཚོས་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཚོག

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་མཐུན་ཚོགས་འདི་ནི་འགྲོ་བ་མིའི་ཕན་ཐབས་ཀྱི་ཆེད་དུ་ནུབ་ཕྱོགས་དང་བོད་ཀྱི་སྲོལ་རྒྱུན་ཤེས་བྱ་གཉིས་གཞི་གཅིག་ཏུ་འཛོམས་ནས་ཕན་ཚུན་ལེགས་ཆ་སྤེལ་རེས་དང་གོ་རྟོགས་གསར་སྤེལ་བྱེད་པའི་ཆེད་སྤྱི་ལོ་༡༩༩༨ལོར་ཨེ་མོ་རིར་དབུ་བཙུགས་ཤིང་། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདི་དང་གཞན་གསུམ་པོ་དེ་ནི་སྲོལ་རྒྱུན་ཟབ་མོ་འདི་གཉིས་འབྲེལ་འཛིན་བྱས་ན་ཅི་ཞིག་མངོན་འགྱུར་ཐུབ་མིན་གྱི་དཔེར་མཚོན་ཡུལ་ལྗུང་ཞིག་རེད། ང་ཚོ་ཨེ་མོ་རི་ངོས་ནས་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་དང་། ༧གོང་ས་མཆོག་དང་བོད་ཀྱི་མཐོ་རིམ་སློབ་གཉེར་ཁང་དག་དང་མཉམ་འབྲེལ་གྱི་ལས་གཞི་ཁག་ལ་ཆོད་སེམས་བརྟན་པོར་གནས་ངེས་ཡིན།

སློབ་དེབ་འདི་དག་དངོས་སུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་མཁན་གྱི་དགོན་སྡེའི་སློབ་ཕྲུག་དག་ལ་ངས་གོ་སྐབས་འདི་བརྒྱུད་ཁྱེད་ཚག་གི་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་སློབ་གཉེར་ལ་གྲུབ་འབྲས་གཡུར་ཏུ་ཞིང་བྱ་བ་ལས་སྒྲོང་ཡོང་བའི་སྨོན་འདུན་ཞུ་བ་ཡིན།

ཇེམ་སི་ཝེག་ནར།
གཙོ་འཛིན།

Emory University
Atlanta, Georgia 30322
An equal opportunity, affirmative action university

ACKNOWLEDGEMENTS

The Robert A. Paul Emory-Tibet Science Initiative (ETSI) grew out of the longstanding vision of His Holiness the Dalai Lama and is sustained by His Holiness's continued guidance and support at every step of the way. Not only has His Holiness provided annual operational funds, but he has also provided $1 million towards the ETSI endowment fund thereby ensuring the long-term sustainability of the program. The ETSI also owes its existence to the patronage of Dr. James W. Wagner, President of Emory University, who has allocated considerable funding on behalf of Emory University and from his personal discretionary fund.

The Emory-Tibet Partnership (ETP) was established in 1998 in the presence of His Holiness the Dalai Lama through the collaborative vision and work of Dr. Robert Paul and Geshe Lobsang Tenzin Negi. ETSI is the most ambitious project to grow out of the Emory-Tibet Partnership, and in 2010 ETSI was renamed the Robert A. Paul Emory-Tibet Science Initiative in honor of Dr. Paul's visionary leadership and guidance. We express our heartfelt thanks to both these individuals for helping to establish the many programs of the Emory-Tibet Partnership, including ETSI.

We gratefully acknowledge Geshe Lhakdor, Director of the Library of Tibetan Works and Archives, Dharamsala, India, whose leadership has been invaluable to the establishment and development of this initiative.

The project would also not have been possible without the support of Dr. Gary Hauk, Vice President and Deputy to the President at Emory University, who has guided ETP from the beginning and continues to be one of ETSI's strongest supporters. Additionally, ETSI is greatly indebted to Dr. Robin Forman, Dean of Emory College of Arts and Sciences, for providing critical resources and faculty from Emory College, which houses this initiative, to assist the ongoing development and implementation of the ETSI.

We thank also the ETSI science faculty, who have worked tirelessly to develop the science textbooks and who have traveled to India each summer to teach the science intensives, and the ETSI science translators who have given of their skills and time to contribute an entirely new scientific vocabulary to the Tibetan literary tradition and lexicon. In particular, Drs. Carol Worthman, Arri Eisen, John Malko, and Mark Risjord, team leaders for neuroscience, biology, physics, and philosophy of science respectively, oversee all of the curricular aspects of the ETSI and have been integral to any success experienced by the ETSI. Additionally, the principal ETSI translators, Tsondue Samphel and Geshe Dadul Namgyal oversee the entire translation of all ETSI materials, and with the assistance of ETSI staff members Michael Romano and Carol Beck, manage logistics for the production of the video lectures and textbooks. Without this dedicated team of exceptional faculty members and translators, the ETSI would not be where it is today.

Along with the hard-working staff of the Emory-Tibet Partnership, everyone has labored far beyond the call of duty, showing time and again that their efforts are not only work, but also an act of love.

ལེགས་གསོལ།

རོ་སྨད་ཇེ་ཨེ་ཕྲོལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ནི་༧སྤྱི་ནོར་༧གོང་ས་སྐྱབས་མགོན་ཆེན་པོའི་ཐུགས་ཡུན་རིང་པོའི་འཆར་སྣང་ཕྱིར་མངོན་དུ་ཕྱུར་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། འདིའི་བརྒྱུད་རིམ་གྱི་གོམ་སྟབས་རེ་རེར་ཡང་ཁོང་གི་རྒྱུན་ཆད་མེད་པའི་ལམ་སྟོན་དང་རྒྱབ་སྐྱོར་གྱི་ཚན་ཁས་བརྒྱན་ཡོད། ༧གོང་ས་མཆོག་གིས་ལས་རིམ་འདིའི་ལོ་རེའི་འགྲོ་གྲོན་ཐད་རོགས་དངུལ་གསོལ་སྩལ་གནང་ཡོད་པར་མ་ཟད་ལས་རིམ་གྱི་ཐེབས་རྩར་དམིགས་ཏེ་ཨ་སྒོར་ས་ཡ་གཅིག་གསོལ་སྩལ་བཀའ་དྲིན་ཆེ་བས་ལས་གཞི་འདི་ཡུན་རིང་དོན་འཁྱོལ་ཡོང་བར་ངེས་གཏན་གནང་ཡོད། ལས་རིམ་འདིར་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་སློབ་དཔོན་ཇེམ་སེ་ལེག་ནར་མཆོག་གིས་ཀྱང་གཟིགས་པ་ཆེན་པོས་རོགས་མགོན་གནང་ཡོད་པ་ནི། ཁོང་གིས་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་རོ་ཚབ་ཀྱི་ངོས་ནས་དང་། ཡང་ཁོང་སྐུ་སྒེར་གྱི་ངོས་ནས་ཀྱང་རང་གི་ཐུགས་འདོད་ལྟར་སྤྱད་ཆོག་པའི་མ་དངུལ་གྱི་ཁོངས་ནས་ད་བར་རོགས་དངུལ་ཕོན་ཆེན་གནང་ཡོད།

དེ་ཡང་སློབ་དཔོན་རོ་སྨད་ཇེ་ཕྲོལ་དང་ཁྲ་རུ་དགེ་བཤེས་བློ་བཟང་བསྟན་འཛིན་རྣམ་གཉིས་ནས་ལོ་མང་མཉམ་རུབ་ཀྱིས་འཆར་འགོད་དང་ཕྱག་ལས་གནང་བ་བརྒྱུད་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༨ ལོར་༧གོང་ས་མཆོག་གི་མདུན་སར་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་མོང་ཞེས་པའི་ལེའུ་གསར་པ་ཞིག་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དུ་འགོ་འཛུགས་གནང་ཞིང་། ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ཉིད་ཐུན་མོང་དེའི་ལས་འཆར་སྣ་མང་ཁྲོད་ནས་དམིགས་འདུན་ཆེ་ཤོས་ཀྱི་ལས་རིམ་ཞིག་ཡིན་ལ། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༠༦ ལོར་སློབ་དཔོན་ཕྲོལ་གྱི་གཟིགས་རྒྱང་རིང་བའི་དབུ་ཁྲིད་དང་ཞལ་ཏ་གནང་བ་བཅས་ལ་ཆེ་མཐོང་འབྲུལ་ཆེད་ཚན་རིག་གི་ལས་རིམ་འདིར་རོ་སྨད་ཇེ་ཨེ་ཕྲོལ་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་ཞེས་པའི་མིང་གསར་དུ་བཏགས། ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་ཐེ་བའི་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་ལས་འཆར་མང་དག་ཅིག་གསར་འཛུགས་གནང་བར་ང་ཚོས་ཁོང་རྣམ་པ་གཉིས་ལ་སྙིང་ཐག་པ་ནས་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན།

ང་ཚོས་དྷ་ས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་དབུ་འཛིན་དགེ་བཤེས་ལྷག་རྫོང་མཆོག་ལའང་བཀའ་དྲིན་བསམ་ཤེས་ཆེན་པོས་ཡི་རངས་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན། ཁོང་གི་རིན་ཐང་བྲལ་བའི་དབུ་ཁྲིད་ལམ་སྟོན་ནི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདི་བཙུགས་པ་དང་འཕེལ་རྒྱས་གཏོང་བར་ཕན་ཐོགས་རྐྱབས་ཆེ་བྱུང་ཡོད།

ཐོག་མར་འགོ་བཙུགས་པ་ནས་བཟུང་ཐུན་མོང་དེར་ལམ་སྟོན་གནང་བར་མ་ཟད། ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་སྔ་མཐུད་དེ་རྒྱབ་སྐྱོར་ཕྱུགས་ཆེ་ཤོས་གནང་མཁན་གྲས་ཀྱི་གཅིག་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་གཙོ་འཛིན་གཞོན་པ་དང་གཙོ་འཛིན་རོ་ཚབ་གཅིག་ཕྱོགས་སློབ་དཔོན་སྙེ་རི་ཧྥོག་ཡིན་ཞིང་། ཁོང་གི་རྒྱབ་སྐྱོར་རོགས་འདེགས་མེད་པར་ལས་འཆར་འདི་གྲུབ་མི་སྲིད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། དེའི་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚན་རིག་དང་སྒྱུ་རྩལ་མཐོ་སློབ་ཀྱི་འགན་འཛིན་སློབ་དཔོན་རོ་བྷིན་ཕོར་མན་གྱིས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིའི་རྒྱུན་ཆགས་པའི་མདུན་སྐྱོད་ལག་ལེན་གྱི་རིམ་པ་བཅས་ལ་ཨེ་མོ་རི་མཐོ་སློབ་ཀྱི་ངོས་ནས་འགན་ཆེའི་ཆ་རྐྱེན་དང་སློབ་དཔོན་གྱི་མཐུན་རྐྱེན་སྦྱོར་བའི་སྒོ་ནས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིར་དྲིན་གྱིས་སྐྱོང་བཞིན་ཡོད།

ཚན་རིག་གི་སློབ་དེབ་འཕྲིན་བའི་རྩོམ་སྒྲིག་བྱ་བར་ངལ་བ་ལྟོས་མེད་ཀྱིས་འབད་རྩོལ་གནང་དང་གནང་མུས་ཐོག་ལོ་རེ་བཞིན་དབྱར་དུས་སུ་ཚན་རིག་སློབ་ཁྲིད་ཆེད་རྒྱ་གར་ལ་ཆེད་ཕེབས་གནང་བཞིན་པའི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་སློབ་དཔོན་རྣམས་དང་། རྣམ་དཔྱོད་དང་དུས་ཀྱི་འགྲོ་གྲོན་བཏང་སྟེ་བོད་ཀྱི་རྩོམ་རིག་སྒྲོལ་ལུགས་དང་ཐ་སྙད་ཀྱི་ཚོགས་ལ་ཚན་རིག་གི་བརྡ་ཆད་གསར་པའི་ཞབས་འདེགས་ཞུ་བཞིན་པའི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ལོ་ཙཱ་རྣམས་ལའང་ཐུགས་རྗེ་ཆེ་ཞུ་འདོད་མཆིས། ཁྱད་པར་དུ་རིམ་པ་བཞིན་དབང་རྩ་ཚན་རིག་དང་། སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། དངོས་ཁམས་རིག་པ། ཚན་རིག་གི་ལྟ་གྲུབ་རིག་པ་བཅས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་འགན་འཛིན་སློབ་དཔོན་ཁེ་རོལ་ཝོ་ཐི་མན་དང་། ཨ་རི་ཨ་ཡི་སོན། ཇོན་སྨལ་ཀོ། མཱཀ་རི་སི་ཇོརྡ་བཅས་ནས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་བསླབ་གཞི་དང་འབྲེལ་བའི་ལས་དོན་ཀུན་ལ་ཡོངས་ཁྱབ་གཟིགས་རྟོག་གནང་ཞིང་། ལས་རིམ་འདིར་གྲུབ་འབྲས་གང་སོན་མཐའ་དག་ལ་ཁོང་རྣམ་པའི་ཕྱག་རྗེས་ཀྱིས་ཁྱབ་ཡོད། དེའི་ཐོག་ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ལོ་ཙཱ་བ་གཙོ་བོ་བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་དང་དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ་གཉིས་ནས་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་ཕབ་སྒྱུར་བྱ་བ་ཀུན་དང་། གཞན་ཡང་ལས་རོགས་མ་ཡི་ཁལ་རོ་མ་ནོ་དང་ཁེ་རོལ་སྲིག་གཉིས་དང་ལྷན་དུ་སློབ་དེབ་དང་བརྙན་འཕྲིན་དཔར་སྐྲུན་འབྲེལ་བའི་ལས་གཞི་ཚང་མར་ཡོངས་ཁྱབ་ལྟ་སྐྱོང་གནང་བཞིན་ཡོད་པས། ལས་རིམ་འདིར་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གཞོལ་ཞིང་རྣམ་དཔྱོད་ཁྱད་དུ་འཕགས་པའི་སློབ་དཔོན་དང་ལོ་ཙཱ་བའི་ཚོ་ཁག་འདི་འདྲ་ཞིག་མེད་ན་ལས་རིམ་འདི་ད་ཆ་གང་དུ་སོན་པའི་གནས་བབ་འདིར་སླེབས་ཐབས་བྲལ།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་ལས་ལ་ཏ་ཙང་རེམ་པའི་ལས་བྱེད་རྣམས་ཐེ་བའི་གོང་གསལ་ལས་བྱེད་འདི་ཀུན་གྱིས་རྒྱུན་དུ་སོ་སོའི་ལས་བབ་ལས་བརྒལ་ཏེ་ཕྱག་ལས་གནང་བ་དང་། རང་གི་རྩོལ་བ་དེ་ཉིད་ལས་ཀའི་ངོ་བོ་ཙམ་དུ་མ་ཟད་པར་ལས་ལ་བློ་དཀར་བའི་ཐོག་དགའ་སྤྲོ་འཁོལ་བཞིན་དུ་སྒྲུབ་པ་བཅས་ལའང་ཡི་རངས་ཚད་མེད་ཞུ།

We thank all those who have contributed the financial support needed to operate ETSI and ensure its long-term sustainability. We are particularly indebted to Joni Winston for her long-term generous support to ETSI and for her unwavering conviction in the worth of this endeavor. Funding for ETSI has also come from Emory University and Emory College, including the Office of Global Strategy and Initiatives.

Generous support has also come from:

- The Dalai Lama Trust
- The Joni Winston Fund
- The John Templeton Foundation
- Judith McBean Foundation
- Lostand Foundation
- Jaynn Kushner
- Drepung Loseling Monastery, Inc., Atlanta, Georgia

We would also thank these individuals for their guidance and advice:

- Dr. Gary Hauk, Vice President and Deputy to the President, Emory University
- Geshe Thupten Jinpa, Principal English Language Translator for H.H. the Dalai Lama and President, Institute of Tibetan Classics
- Geshe Lhakdor, Director, Library of Tibetan Works and Archives
- Dr. Alan Wallace, President, Santa Barbara Institute
- Dr. Preetha Ram, former Associate Dean for Pre-Health and Science Education, Emory University
- Dr. Arthur Zajonc, former President, Mind and Life Institute
- Dr. Richard Davidson, Director, Center for Investigating Healthy Minds, University of Wisconsin, Madison
- Dr. Robert A. Paul, Charles Howard Candler Professor of Anthropology and Interdisciplinary, Emory University
- Geshe Lobsang Tenzin Negi, Director of Emory-Tibet Partnership, Emory University

We would like to thank the venerable abbots and the administration of the Tibetan monastic institutions for embracing the ETSI curriculum and incorporating this material into the Tibetan monastic core curriculum. Lastly, we thank the highly dedicated monastic students of the Emory-Tibet Science Initiative, who are not only beneficiaries, but also essential collaborators in the success of this program. May the knowledge that they gain through this program and these materials benefit them greatly, and through them, all of humankind.

ཚན་དེ་གི་ཀི་ལས་དེམ་ཁག་ལག་བསྟར་བྱེད་པར་དང་། ལས་འཚར་འདི་ཉིད་ཡུན་གནས་རྒྱུན་འཁྱོངས་ཡོང་བར་མེད་ཐབས་མེད་པའི་རོགས་དྲྭལ་གྱི་མཐུན་གྱུར་གནང་མཁན་ཡོངས་ལ་ང་ཚོས་བཀའ་དྲིན་ཆེ་བའི་ཞེགས་གསོལ་ཞུ་རྒྱུ་ཡིན། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ལྷམ་ངོ་ནི་ཕྱིན་སི་ཀོན་ཀྱིས་ཡུན་དིང་གཀོང་ཚོད་ཆེན་བོས་ཚན་དེ་ལས་དེམ་འདིར་རྒྱབ་སྐྱོང་གནང་བ་དང་། ལས་དོན་ཀྱི་དིན་ཐང་ཡོ་བ་མེད་པའི་ཡིད་ཆེས་བརྟན་བོ་གནང་བའི་བཀའ་ངྲིན་རྣམས་ང་ཚོས་རྟག་ཏུ་བན་བཞིན་ཡོད། ཨེ་མོ་དེ་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་དེ་ལས་དེམ་འདིར་ཨེ་མོ་དེ་གསྒག་ལག་སྐྱོབ་གཉེར་ཁང་ལས་གྲྭ་སྟེ་ཚན་ཆུང་བའི་ཨེ་མོ་དེའི་མཐོ་སྐྱོབ་བཅས་ནས་ཀྱང་རོགས་དྲྭལ་ཐོབ་ཡོད། གཞན་ཡང་ལས་དེམ་འདིར་གཀོང་ཚོད་ཆེ་བའི་རོགས་སྐྱེད་གང་ལས་ཐོབ་པའི་རྟེ་ཤུལ་དང་།

- ཀུ་ལའི་བློ་མའི་ཐེབས་རྟ།
- རོ་ཧེ་ཕྲིན་སི་ཀོན་ཐེབས་རྟ།
- ཪོན་ཉེམ་པལ་ཀོན་དགེ་རྟ།
- དྲུ་ཀྱི་ཕི་མེག་ཉིན་དགེ་རྟ།
- ཚ་སི་ཤན་དགེ་རྟ།
- འཇེན་ཀུ་ཤི་ཅར།
- ཪོར་ཇི་ཡ་མངའ་སྡེའི་ཨེ་ཏི་ལན་ཀ་ཐོང་ཁྲེར་དུ་རྐེན་གཞི་བྱས་པའི་འབྲས་བུའི་བློ་གསལ་གྱིང་ཚོང་ཁྱབ་ཀྱི་ཚོས་ཚོགས་བཅས་ཡིན།

ང་ཚོར་ལམ་སྟོན་དང་སློབ་གསོ་གཅང་མཁན་གཤམ་གསལ་ལའང་ཆེ་བོ་རྣམས་ལའང་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ཤེས་ཆེ་ཞུ་རྒྱུ་སྟེ།

- ཨེ་མོ་དེ་གསྒག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་རོགས་ཤེས་ཀྱི་ཐབས་ལམ་ཁག་ཏུ་ཡོད་པའི་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཡིན།
- ལྷན་ཚོགས་ཀྱི་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཡིན། ཁོང་ཚོས་ཀྱང་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན་ཏེ། ཁོང་ཚོས་ཀྱང་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།
- ཁོ་ཚོ་དེ་གསྒག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་དང་གཅིག་ཏུ་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན། ཁོང་ཚོས་ཀྱང་ཐབས་ཤེས་ཀྱི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།
- ཁོ་ཚོ་དེ་གསྒག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།
- ཁོ་ཚོ་དེ་གསྒག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།
- ཁོ་ཚོ་དེ་གསྒག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་གི་ཚོགས་ཁང་ཞིག་ཏུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།

SUPPORT AND INSPIRATION

This primer was written by Jennifer Mascaro, Wendy Hasenkamp, and Carol Worthman, based on curricular materials developed by a group of Emory faculty along with graduate students and post-doctoral fellows at Emory University and Georgia Institute of Technology. Carol Worthman led this group, which also included Gaelle Desbordes, Dieter Jaeger, Michael Iuvone, Michael Kuhar, Todd Preuss, Lena Ting, Leah Roesch, and Nicole Taylor. These thoughtful, generous scientists and educators are responsible for many of the ideas and much of the substance as they are elaborated in this primer.

Concepts, evidence, and graphics also were drawn widely from the literatures of neuroscience, a global, diverse, multi-disciplinary field whose findings continually expand our understanding of brain, mind, experience, behavior, and the nature of sentience in living beings. Geshe Dadul Namgyal translated this primer, and Tsondue Samphel led the translation of all Year 3 course materials. They, along with translators at the Library of Tibetan Works and Archives (LTWA), are creating a new science lexicon in Tibetan, a historic undertaking whose fruits are evident in this text. LTWA translators include Karma Thupten, Tenzin Paldon, and Nyima Gyaltsen. These skilled scholars (along with Tenzin Sonam and Sangey Tashi Gomar) also participated in the pilot teaching program that led to this primer. In the process, they have not simply translated our words, but have managed to convey complex systems of thinking and knowing from one culture to another. Such a dual act of translation–first of words and second of meaning is utterly essential to our project. Reciprocally, the authors and other participating scientists have been educated and humbled by the wealth of ideas and insights gleaned from the translators and the monastic students themselves, whose questions and drive for clarity and understanding motivate the approach and content of this primer.

The spiritual leaders and guiding lights of the Emory-Tibet Science Initiative are Geshe Lhakdor and Geshe Lobsang Negi. The seed and inspiration is His Holiness the 14th Dalai Lama of Tibet.

The Emory-Tibet Science Initiative Neuroscience Team
Emory University
2017

ཐོག་མའི་སྐུལ་སློང་དང་རྒྱབ་སྐྱོར།

དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདི་དངོས་སུ་འབྲི་རྩོམ་གནང་མཁན་ཇེ་ནི་ཕར་མེསི་ཀ་རོ་དང་། ཕེན་ཀི་ཏེ་སེན་ཀེམཔ། ཁེ་རོལ་ཤོར་ཐ་མེན་བཅས་ཡིན། སློབ་དེབ་འདི་གང་ལ་གཞི་བཞག་ནས་བསྒྲིགས་པའི་བསླབ་གཞིའི་རྒྱུ་ཆ་བསྡུས་མཁན་ནི་ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་དང་ཇོར་ཇི་ཡ་འཕྲུལ་རྩལ་སློབ་གཉེར་ཁང་གཉིས་ཀྱི་སློབ་དཔོན་ཆེན་པོ་ཁག་ཅིག་དང་། སློབ་གཉེར་ཁང་དེ་དག་ནས་འབུམ་རམས་པ་ཐོན་པའི་ལས་སྦྱོང་བ་ཁག་ཅིག་དང་། བསྟན་བཅོས་ལོ་རིམ་ཐོན་པའི་སློབ་ཕྲུག་ཁག་ཅིག་བཅས་ལས་གྲུབ་པའི་ལྷན་ཚོགས་ཤིག་ཡིན། ལྷན་ཚོགས་དེའི་འགོ་ཁྲིད་ཁེ་རོལ་ཤོར་ཐ་མེན་ནས་གནང་བ་དང་། དེའི་ཚོགས་མིའི་ཁོངས་སུ་ཧྥཡེལ་ཊེ་སྟོར། ཊི་ཏར་ཡེ་ཀྲར། མཡི་ཁལ་ཨི་ཤོན། མཡི་ཁལ་ཀུ་ཏར། ཏོ་ཊ་སྲུ་ཧྲུ་སི། ལི་ན་ཏེང་། ལིཡ་རོ་ཤ་དང་། ནི་ཀོལ་ཏེ་ལོར་བཅས་ཡོད། སློབ་དེབ་འདིར་ཞིབ་བཤད་བྱས་པའི་རིག་པ་དང་ནང་དོན་བརྗོད་བྱ་མང་པོ་ཞིག་གོང་གསལ་བློ་དཀྱིལ་ཆེ་ལ་གཏོང་ཕོད་ཅན་གྱི་ཚན་རིག་པ་དང་ཤེས་ཡོན་སློབ་སྟོན་པ་རྣམས་ཀྱིས་མགོ་འདྲེན་གནང་ལ། འདིའི་ནང་གི་ལྷ་ཚུལ་ཁག་དང་། དཔང་རྟགས་ཀྱི་རིགས་དང་། དཔེ་རིས་བཅས་པ་རྣམས་ཀྱང་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་རྒྱ་ཆེ་བའི་ཡིག་ཆ་ཁག་ནས་ཚུར་ནང་འདྲེན་ཞུས། དེ་ལ་དབང་རྩ་ཚན་རིག་ནི་རྒྱ་ཁྱབ་ཆེ་ལ། སྣ་མང་རང་བཞིན་ལྡན་པ་དང་། རིག་གནས་མང་པོ་འདུ་བའི་རིག་སྡེ་ཞིག་ཡིན་ལ། དེའི་ནང་གི་གསར་རྙེད་དག་གིས་འགྲོ་བ་སེམས་ཅན་གྱི་གླད་པ་དང་། སེམས། སྤྱོད་བ། གཤིས་སྤྱོད། སེམས་ལྡན་རང་བཞིན་བཅས་ཀྱི་སྐོར་དེད་ཚོའི་གོ་རྟོགས་སུ་མཐུད་དེ་རྒྱ་བསྐྱེད་གཏོང་བཞིན་ཡོད།

སློབ་དེབ་འདི་བོད་སྒྱུར་ཞུ་མཁན་དགེ་བཤེས་དགྲ་འདུལ་རྣམ་རྒྱལ་ཡིན། དེ་བཞིན་དུ་བརྩོན་འགྲུས་བསམ་འཕེལ་གྱིས་ལོ་རིམ་གསུམ་པའི་སློབ་ཚན་ཡོངས་རྫོགས་ཀྱི་ཡིག་སྒྱུར་བྱ་བའི་འགོ་ཁྲིད་ཀྱི་འགན་འཁུར་ཞུས། ཁོང་གཉིས་དང་ཐ་ས་བོད་ཀྱི་དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་སྐད་སྒྱུར་བ་རྣམས་ཀྱིས་བོད་སྐད་ཐོག་དེང་རབས་ཚན་རིག་གི་བརྡ་ཆད་ཚིག་མཛོད་གསར་པ་བཟོ་སྒྲིག་བྱེད་བཞིན་ཡོད་ལ། དེ་ནི་ལོ་རྒྱུས་རང་བཞིན་གྱི་ལས་གཞི་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། དེའི་མཇུག་འབྲས་རྣམས་ད་ལྟ་ཉིད་ནས་སློབ་དེབ་འདིའི་ལྤེབ་ངོས་སུ་མངོན་གསལ་དུ་གྲུབ་ཡོད། དཔེ་མཛོད་ཁང་གི་སྒྲ་སྒྱུར་བའི་ཁོངས་སུ་ཀརྨ་ཐུབ་བསྟན། བསྟན་འཛིན་དཔལ་སྒྲོན། ཉི་མ་རྒྱལ་མཚན་བཅས་ཡོད། བྱང་ཆ་ཅན་གྱི་སྒྲ་སྒྱུར་བ་ཁོང་རྣམས་(དང་། དེའི་སྙེང་དུ་བསྟན་འཛིན་བསོད་ནམས་དང་། སངས་རྒྱས་བཀྲིས་སྒྲོ་དམར་བཅས་)ཀྱིས་སློབ་དེབ་འདིའི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་ཁྲིད་ལས་གྲྭར་མཉམ་ཞུགས་བྱས་ཤིང་། སྐབས་དེ་དག་ཏུ་ཁོང་རྣམས་ཀྱིས་སྒྲ་ཐད་བསྒྱུར་ཙམ་བྱས་པ་ལྟ་བུ་མིན་པར། བསམ་བློ་དང་ཤེས་སྦྱོང་ལ་བརྟེན་པའི་མ་ལག་རྙོག་འཛིང་ཅན་རྣམས་རིག་གཞུང་གཅིག་ནས་གཞན་དུ་ཕབ་ལེན་འཐུས་ཚང་བྱས་ཐུབ་ཡོད། དེ་ལྟའི་རིམ་པ་ཉིས་ལྡན་གྱི་བྱ་གཞག་སྟེ། དང་ཐོག་མིང་ཚིག་གི་འགྱུར་དང་། དེ་ནས་གོ་དོན་གྱི་འགྱུར་བཅས་གཉིས་ཀ་ཚང་བ་དེ་ནི་དེང་ཚོའི་ལས་རིམ་འདིར་གཅིག་ཏུ་མེད་ཐབས་མེད་པ་ཞིག་ཡིན། སྐབས་དེ་དག་ཏུ་སྒྲ་སྒྱུར་བ་ཁོང་རྣམས་དང་གྲྭ་བཙུན་གྱི་སློབ་མ་རྣམས་ཀྱིས་བརྗོད་པའི་རིག་པ་དང་རྣམ་དཔྱོད་ཀྱི་བང་མཛོད་དག་ལ་བརྟེན་ནས་དེད་འབྲི་རྩོམ་པ་རྣམས་དང་ལས་རིམ་འདིར་མཉམ་ཞུགས་གནང་བའི་ཚན་རིག་པ་གཞན་རྣམས་ལའང་ལན་སྐྱེས་ཀྱི་ཚུལ་དུ་ཐོབ་དང་འཐོབ་སྲུས་ནི་དེད་རྣམས་ཀྱི་ཁེངས་སེམས་ཆག་པ་དང་བློ་གྲོས་རྒྱས་པ་དེ་ཡིན། ཁོང་རྣམས་ཀྱིས་བཏོན་པའི་དོགས་དྲི་ཁག་དང་། གཞན་ཡང་གསལ་ཆ་དང་གོ་རྟོགས་ལ་གཅིག་ཏུ་ཡིད་སྨོན་འཚོར་བའི་བྱ་སྤྱོད་དག་གིས་སློབ་དེབ་འདིའི་སྒྲིག་ཚུལ་དང་ནང་དོན་བརྗོད་བྱ་འདེམས་སྟངས་བཅས་ལའང་སྐུལ་སློང་ངེས་ཅན་ཞིག་ཐེབས་ཡོད།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་འདིའི་ཐོག་མའི་ས་བོན་དང་བར་དུ་སྐུལ་ཤུགས་ཀྱི་རྩ་བ་ཉག་གཅིག་པུ་དེ་ནི་བོད་གངས་ཅན་ལྗོངས་ཀྱི་༸གོང་ས་ཏཱ་ལའི་བླ་མ་སྐུ་ཕྲེང་བཅུ་བཞི་པ་ཆེན་པོ་མཆོག་ཡིན་ལ། ལས་འཆར་འདིའི་ཉིན་རྒྱུན་གྱི་ཆོས་ཕྱོགས་ཀྱི་ལམ་སྟོན་པ་དང་ལམ་བུ་གསལ་བའི་སྒྲོན་མེ་ལྟ་བུ་ནི་དགེ་བཤེས་ལྷག་རྗོར་ལགས་དང་དགེ་བཤེས་བློ་བཟང་བསྟན་འཛིན་ལགས་རྣམ་གཉིས་ཡིན།

ཨེ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་རིམ་གྱི་དབང་རྩ་ཚན་རིག་སྡེ་ཚན་ནས།
ཨེ་མོ་རི་གཙུག་ལག་སློབ་གཉེར་ཁང་། ཕྱི་ལོ་ ༢༠༡༧ ལ།

Neuroscience Primer III

Emotion & Memory

དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གསུམ་པ།

སེམས་སྐྱོང་དང་དྲན་པ།

Introduction

You're walking along a road near your home during the hot season and see a large snake by the road up ahead. Its muscular tan and brown body stretches across the hot surface of the roadside path you are using. You walk up to see the snake more closely. The snake strikes your leg with its fangs. You jump back quickly not realizing it could reach you. Your leg starts throbbing with pain as you start to return home.

http://www.google.com/imgres?start=285&hl=en&biw=1680&bih=949&tbm=isch&tbnid=mxMjsv0CtFjw-M:&imgrefurl=http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_fatal_snake_bites_in_Australia&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/de/Eastern_Brown_Snake_-_Kempsey_NSW.jpg/220px-Eastern_Brown_Snake_Kempsey_NSW.jpg&w=220&h=330&ei=xhM9UPD6CleG9QTArIHgBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=944&vpy=556&dur=1790&hovh=264&hovw=176&tx=97&ty=171&sig=117272686344197123670&page=7&tbnh=138&tbnw=95&ndsp=51&ved=1t:429,r:38,s:285,i:125

What a story tells

An important feature of the human mind is imagination, through which we can think about and experience the not-real as though it were real. Read the story again and use your imagination to strongly put yourself in the story. Pay close attention to your reactions as you read.

Now, were you able to imagine that it was you who saw and was bitten by the snake? Examine your experience closely, and consider these questions. Did you notice any changes in your body or mind? Did your heart beat faster? Did your skin feel colder or warmer? Did your breathing change? Did you recoil or move back in your chair? Did you have any additional thoughts associated with the story, for example, "Oh, what if the snake is poisonous" or "I really don't like snakes." How was your energy level after imagining the scenario? Is there a word you would use to describe the set of changes that occurred as you read it?

Another important human trait is our use of language. We won't discuss language until Primer V, but note for now how much we humans, including scientists, rely on language in interpreting and communicating experience. Many people in the west would use the word 'fear' to describe the set of sensations and thoughts that occurred while they imagined being bitten by the snake. If you didn't feel fear while reading the scenario, you probably can imagine that you would feel fear if you were actually bitten by the snake. Yet, although we easily identify the mental and bodily effects of seeing the snake as the emotion of "fear", it is another thing altogether to clearly define what we mean by the term 'emotion'. As one very accomplished researcher on the neuroscience of emotion, Joseph LeDoux, stated, "Unfortunately, one of the most significant things ever said about emotion may be that everyone knows what it is until they are asked to define it." (LeDoux, 1996, p. 23) What are the essential components of an emotion? How are emotions different from longer lasting phenomena such as moods or traits?

མཚམས་སྦྱོར།

ནམ་དུས་ཞིག་བའི་སྐབས་ཤིག་ལ་རང་གི་སྡོད་ཁྱིམ་གྱི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་གོམ་པ་སྤོ་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་མདུན་གྱི་ལམ་ཁར་ཁྱོད་ཀྱིས་སྦྲུལ་ཆེན་པོ་ཞིག་མཐོང་ལ། སྦྲུལ་དེ་ནི་ལུས་ཤེད་ཆེ་ལ་ཁ་དོག་སྨུག་ཚིག་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། ཁྱོད་ཉིད་བགྲོད་སའི་ལམ་ཁར་འཕྲེད་ཉལ་དུ་འཁོད་ཡོད་པ་རེད། སྦྲུལ་དེར་ཞིབ་པར་བལྟ་ཆེད་དེའི་ཉེ་སར་བསྐྱོད་པ་ན། སྦྲུལ་དེས་འཕྱལ་མར་ཁྱོད་ཀྱི་རྐང་པར་སོ་བརྒྱབ་པར་བརྩམས། ཁྱོད་ཀྱིས་ལམ་སེང་ཕྱིར་ཤིག་རྒྱག་གིན་བྲོས་པས། སྐབས་དེར་དེའི་མཆེ་དུག་ཐོག་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་མེད། འོན་ཀྱང་དེ་གཞོད་རང་ཁྱིམ་དུ་ལོག་པར་རྗེས་པ་ན་ཁྱོད་ཀྱི་རྐང་པར་ཟུག་གཟེར་ལངས་པའི་འགོ་ཚུགས་པ་རེད།

འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས།
http://www.google.com/imgres?start=285&hl=en&biw=1680&bih=949&tbm=isch&tbnid=mxMjsv0CtFjw-M:&imgrefurl=http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_fatal_snake_bites_in_Australia&imgurl=http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/de/Eastern_Brown_Snake_-_Kempsey_NSW.jpg/220px-Eastern_Brown_Snake_Kempsey_NSW.jpg&w=220&h=330&ei=xhM9UPD6CIeG9QTArIHgBQ&zoom=1&iact=hc&vpx=944&vpy=556&dur=1790&hovh=264&hovw=176&tx=97&ty=171&sig=117272686344197123670&page=7&tbnh=138&tbnw=95&ndsp=51&ved=1t:429,r:38,s:285,i:125

སྙིང་གཏམ་ཞིག་གིས་གང་ཞིག་སྟོན་པ།

མིའི་སེམས་ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་གལ་ཆེ་ཞིག་ནི་འཆར་སྣང་སྐྱེད་རྒྱུ་དེ་རེད། ཁྱད་ཆོས་འདིའི་བརྒྱུད་ནས་ང་ཚོས་དངོས་འབྲེལ་མིན་པའི་གནས་སྟངས་རྣམས་ལའང་དངོས་འབྲེལ་ལྟ་བུར་སེམས་པ་དང་ཉམས་སུ་མྱོང་བ་བཅས་བྱེད་ཐུབ། ཁྱོད་ཀྱིས་གོང་གི་སྙིང་དེ་བསྐྱར་ནས་ལན་གཅིག་བཀླག་བཞིན་དུ་རང་གི་འཆར་སྣང་གི་ནུས་པ་བེད་སྤྱད་པའི་སྒོ་ནས་རང་ཉིད་སྙིང་དེར་གཅིག་ཏུ་འཐིམ་དུ་འཇུག་ལ། སྙིང་དེ་བཀླག་བཞིན་དུ་དེར་འདེབས་པའི་ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་སེམས་ཀྱི་ཡ་ལན་དག་ལ་ཞིབ་པར་དོ་སྣང་ཞིག་བྱོས།

དེས་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་ཞོར་དུ་སྦྲུལ་མཐོང་མཁན་དང་མཆེ་དུག་ཐོག་ས་དེ་ཁྱོད་ཉིད་ཡིན་པའི་ཚོར་བ་ཞིག་སྐྱེས་སམ། རང་གི་མྱོང་བ་ལ་ཞིབ་པར་བརྟག་བཞིན་དུ་གཤམ་གསལ་དྲི་བ་དག་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་བསམ་གཞིག་ཅིག་གྱིས་དང་། གནས་སྐབས་དེར་ཁྱེད་ཀྱི་ལུས་སམ་སེམས་ལ་འགྱུར་བ་ཅི་ཞིག་བྱུང་བ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་སམ། ཁྱོད་ཀྱི་སྙིང་གི་འཕར་ཕྱིང་སྔར་བས་མགྱོགས་པར་ཕྱིན་འདུག་གམ། པགས་པའི་སྟེང་གི་དྲོ་གྲང་གང་རུང་གི་ཚད་གཞི་འཕེལ་འདུག་གམ། དབུགས་ཀྱི་རྒྱུ་བ་ལ་འགྱུར་བ་ཐེབས་འདུག་གམ། ཁྱོད་རང་སྡོད་སའི་སྟེགས་བུའི་སྟེང་དུ་ཁྱོད་ཉིད་ཕྱིར་ཤིག་བརྒྱབ་འདུག་གམ། ཡང་ན་སྟེགས་བུའི་སྟེང་དུ་ཁྱོད་ཉིད་འཁུམ་འཁུམ་བྱས་ཏེ་འཁོད་འདུག་གམ། གཞན་ཡང་། ཨ་ཙི། སྦྲུལ་དེ་དུག་ཅན་ཞིག་ཡིན་དུ་གྱུར་ན་ཅི་བྱ། ང་ནི་སྦྲུལ་ལ་དངོས་གནས་ལ་མི་དགའ། ལྟ་བུ་གོང་གི་སྙིང་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་བསམ་བློ་གཞན་དག་ཀྱང་སྐྱེས་སམ། བྱུང་བ་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་རྟོག་འཆར་བསྐྱེད་པའི་ཤུལ་དུ་དཔེ་གཞོད་ཁྱེད་ཀྱི་ནུས་ཤུགས་ཀྱི་ཚད་དེ་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་ལྷག་འདུག་གམ། དེ་ལ་གླེག་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ལ་ཐེབས་པའི་འགྱུར་བ་དེ་ཀུན་ལ་སྤྱི་སྡོམ་རྒྱག་ཐུབ་པའི་ཐ་སྙད་གཅིག་སྤྱད་དགོས་ན་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་སྲིད་དམ།

ཡང་མིའི་ཁྱད་གཤིས་གལ་ཆེ་བ་གཞན་ཞིག་ནི་སྐད་བརྡ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། ང་ཚོས་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་ལྟ་བར་མ་སླེབས་བར་སྐད་བརྡའི་སྐོར་ཞིབ་ཟབ་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་མིན། འོན་ཀྱང་དཔེ་ཉིད་ནས་བློ་ལ་ངེས་འོས་པ་ཞིག་ནི། ཚན་རིག་པ་ཚུད་པའི་ང་ཚོ་མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་ཀྱིས་རང་གི་མྱོང་བ་ལ་གློག་འཕྲེལ་རྒྱག་པ་དང་གཞན་ལ་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་པ་བཅས་ཀྱི་སྐབས་སྐད་བརྡ་ལ་ཅི་འདྲའི་ཤུགས་ཆེན་བརྟེན་ལུགས་དེ་རེད། འཛམ་གླིང་ནུབ་ཕྱོགས་ཁུལ་གྱི་མི་མང་ཆེ་བས་ནི་རང་ལ་སྦྲུལ་དུག་པ་ཅན་ཞིག་གིས་སོ་བརྒྱབ་པར་མཉམ་པར་བཞག་པའི་སྐབས་ཀྱི་ཚོར་སྣོད་དང་སེམས་ཁམས་ཀྱི་ཚོགས་དེར་སྤྱི་ཐོག་ནས"འཇིགས་སྣང་"ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་གཅིག་གི་ནང་འགྲེལ་བཤད་བྱ་ངེས་རེད། གལ་ཏེ་གོང་གི་སྙིང་གཏམ་དེ་བཀླགས་སྐབས་ཁྱེད་ལ་འཇིགས་སྣང་གི་ཚོར་བ་ཞིག་སྐྱེས་མེད་ནའང་། ནམ་ཞིག་ཁྱེད་ལ་སྦྲུལ་དེས་དངོས་སུ་རང་སོ་བརྒྱབ་པ་ཡིན་ན་ཁྱོད་ལ་འཇིགས་སྣང་གི་ཚོར་བ་སྐྱེ་ངེས་ཡིན་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕལ་ཆེར་སེམས་ཐུབ། དེ་ལྟར་སྦྲུལ་མཐོང་བའི་རྗེས་འབྲས་སུ་ཐོན་པའི་ལུས་སེམས་ཀྱི་འགྱུར་ལྡོག་དག་ལ་ང་ཚོས་ལས་སླ་པོའི་སྒོ་ནས"འཇིགས་སྣང་" གི་སེམས་སྔོང་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་ལུགས་ཤོད་ནའང་། 'སེམས་སྔོང་'ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་ཀྱི་གོ་དོན་གང་ཡིན་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་ཙམ་ལས་སླ་པོ་ཞིག་མིན། དེ་ནི་སེམས་སྔོང་དང་འབྲེལ་ བའི་དབང་རྩའི་གནས་ལུགས་ཞིབ་དཔྱོད་པ་ཕྱུག་རྗེས་ཅན་སྐུ་ཞབས་ཛོ་སེབ་ ལེས་ཊུ་ཡི་གསུང་ཞིག་གི་ནང་གསལ་པོར་མཚོན་ཡོད། ཁོང་གིས་འདི་ལྟར། "སྐབས་ཉེས་པ་ཞིག་ལ། སེམས་སྔོང་སྐོར་དུ་བར་ཐོན་པའི་འགྲེལ་བརྗོད་དོན་སྙིང་ཆེ་ཤོས་ཤིག་ནི་དེ་ཉིད་གང་ཡིན་པ་ཀུན་གྱིས་ཤེས་ཀྱང་། དེའི་གོ་དོན་ཇི་བཞིན་སུས་ཀྱང་འཇོག་མི་ཐུབ་པ་དེ་ཡིན་པར་བཤད་ན་ཆོག"ཅེས་བཤད་ཡོད། (ཕྱི་ལོ་ ༡༩༩༨ ལོ་དཔར་བའི་ལོས་ཊུ་ཞེས་པའི་ཕྱག་དེབ་ཀྱི་ཤོག་གྲངས་ ༣༣) དེས་ན་སེམས་སྔོང་ཞིག་ལ་ཚང་དགོས་པའི་གཞི་རྩའི་ཆ་ཤས་གང་དང་གང་ཡིན་ནམ། སེམས་སྔོང་ལས་ཐུང་ཟད་རྒྱུན་བརྟན་པའི་ཁྱད་ཆོས་དཔེར་ན་ཁམས་སམ། ཡང་ན་ཁྱད་གཤིས་བཅས་པ་དག་དང་བསྡུར་ན་སེམས་སྔོང་རྣམས་ཇི་ལྟར་མི་འདྲ་བ་ཡིན་ནམ།

Defining what we mean by the term 'emotion' becomes even more difficult when we ask if and how conceptions of emotion differ across diverse populations of people. For, while the concept of 'emotions' is central to Western thought, it is not clear that all cultures think of or even experience emotions in the same way. Consider the slightly different but equally interesting question of whether there is such a thing as a 'universal emotion'. A universal emotion would be one in which all people, regardless of the culture in which they live, respond to a similar situation with a relatively identical set of responses in the brain and body. In the west, 'fear' is considered an emotion. As we will see, many western scientists regard fear as one of the primary emotions for three reasons. First, it occurs in all cultures. Second, the trigger or elicitor of the feeling (such as the snake) is relatively consistent. And third, the physiological (elevated heart and respiration rate) and mental states ("I don't like this and I want it to stop") that accompany this feeling also are quite consistent. Here is another way to ask the question: If you saw someone from another culture making the facial expression shown in Figure 1, could you assume that they are having the same thoughts and sensations that you have when you make that facial expression?

Figure 1: Your turn: Try making the same expression as the man in the picture, and carefully observe how you feel as you do so. Think about the relationship of emotion and emotion expression in light of this self experiment.

Neuroscience and human experience

In this primer, we begin to explore the neuroscience of human experience beginning with the study of emotion. As we shall see, the neuroscience of emotion has led to insights about other mental phenomena, including why humans are able to share, remember, and understand stories. Returning to the snake scenario will illustrate how. Imagine yourself, some weeks later, as you are out walking and find yourself approaching the same stretch of road. You reach the spot where you met the snake, but nothing is there.

- What were you thinking and feeling as you imagined approaching that fateful spot? What did you think of doing?
- What were your thoughts and feelings as you imagined that the place was empty?
- How was the experience different than the first time?

These questions involve your memory of the snake scenario, but your answers probably tell you something about connections between memory and emotion.

In what follows, we discuss neuroscientific answers to all of these questions. Doing so brings us to scientific discoveries not only about emotion but also to related phenomena like memory, decision making, motivation, and imagination, or the ability to simulate. To begin, we offer some defining features of an emotion and discuss the history of the study of emotions as well as the methods that are used to understand what they are, how they relate to behavior, how they are modified by the environment, and what happens when emotions go awry. Our aim is

མིའི་ཚོགས་འདུས་མི་འདྲ་བའི་ཁྲོད་དུ་"སེམས་སྡོང་"གང་ལ་ཟེར་མིན་གྱི་གོ་དོན་འཛིན་ཚུལ་མི་གཅིག་པ་ཡིན་མིན་དང་། ཡིན་ན་ཚུལ་ཇི་ལྟར་མི་གཅིག་ཚུལ་སྐོར་བསམ་གཞིག་བྱེད་པ་ན་'སེམས་སྡོང་'གི་མཚན་ཉིད་འཛིན་རྒྱུ་དེ་སྔར་བས་ཀྱང་དཀའ་ཚེགས་ཆེ་བ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་འགྲོ། 'སེམས་སྡོང་"གི་གནས་དོན་དེ་འཛམ་གླིང་ནུབ་ཕྱོགས་ཀྱི་བསམ་བློའི་ཁྲོད་དུ་དབུས་གྱུར་གྱི་གནས་བབ་བཟུང་བ་དེ་འདྲ་བ་ཞིག་རིག་གཞུང་གཞན་ཀུན་གྱི་ནང་དུའང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་མིན་གསལ་ཁ་མེད། དེར་མ་ཟད། རིག་གཞུང་དེ་དག་གི་ནང་སེམས་སྡོང་ཉམས་སུ་སྡོང་ཚུལ་ཡང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་མིན་གསལ་པོ་མེད་པ་རེད། ཡང་གོང་གསལ་དང་ཅུང་མི་འདྲ་ཡང་ཉམས་མཚར་ཆེ་ཚུལ་གཅིག་པ་ཡིན་པའི་གནས་དོན་གཞན་ཞིག་འདིར་བསམ་གཞིར་འཁྱེར་དུ་ཡོད་པ་ནི་"ཡོངས་ཁྱབ་སེམས་སྡོང་"ཞེས་པ་དོན་དངོས་ལ་ཡོད་དམ་ཞེས་པའི་དྲི་བ་དེ་རེད། ཡོངས་ཁྱབ་སེམས་སྡོང་ཞེས་པ་དེ་ནི་རང་ཉིད་གང་དུ་གཏོགས་སའི་རིག་གཞུང་གི་ཁྱད་པར་སོགས་ལ་མ་ལྟོས་པར་གནས་སྟངས་རིགས་མཚུངས་པ་ཞིག་གི་ནང་སྐྱེ་བོ་དབྱེར་མེད་ཀུན་ལ་སེམས་སྡོང་གཅིག་གྱུར་ཞིག་གིས་ཟིན་པའི་སྒོ་ནས་ཀླད་པ་དང་ལུས་ཀྱི་སྡེ་ཚན་དག་ཀྱང་ལྟོས་འཛོག་གིས་གཅིག་གྱུར་གྱི་ལམ་ནས་ཡ་ལན་འདེབས་པར་འགྱུར་བའི་སེམས་སྡོང་དག་ལ་ཟེར་བ་རེད། དེ་ཡང་ནུབ་ཕྱོགས་པའི་ལྟ་ཚུལ་གཞིར་བྱས་ན་"འཇིགས་སྣང་"དེ་སེམས་སྡོང་གི་གྲས་ཤིག་ཏུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ་དང་། ཁྱེད་ཀྱིས་གཤམ་དུ་མཐོང་བར་འགྱུར་བ་བཞིན། ནུབ་ཕྱོགས་པའི་ཚན་རིག་པ་མང་པོ་ཞིག་གིས་གཤམ་གསལ་རྒྱུ་མཚན་གསུམ་གྱི་སྒོ་ནས་འཇིགས་སྣང་དེ་གཞི་རིམ་གྱི་སེམས་སྡོང་གི་གྲས་སུ་བགྲང་བ་རེད། དང་པོ། འཇིགས་སྣང་དེ་རིག་གཞུང་ཀུན་གྱི་ནང་ཡོད་པ་དང་། གཉིས་པ། འཇིགས་སྣང་གི་ཚོར་བ་སྐྱུལ་བྱེད་དམ་སློང་བྱེད་(དཔེར་ན་སྦྲུལ་ལྟ་བུ)དེ་ལྟོས་འཛོག་གིས་མཐུན་སྣང་དུ་གྲུབ་པ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། གསུམ་པ། འཇིགས་སྣང་གི་ཚོར་བ་སྐྱེས་པ་དང་དུས་མཉམ་དུ་བྱུང་བའི་ལུས་ཁམས་ཀྱི་གནས་བབ་(དཔེར་ན་སྙིང་རྩ་འཕར་བ་དང་དབུགས་འཚང་བ་ལྟ་བུ)དང་སེམས་ཀྱི་གནས་བབ་("ངས་འདི་འདོད་ཀྱི་མི་འདུག ངས་འདི་ད་ལྟ་རང་མཚམས་བཞག་ན་འདོད། ལྟ་བུར་སེམས་པ།")རྣམས་ཀྱང་གང་མཚམས་མཐུན་སྣང་དུ་གྲུབ་པ་བཅས་རེད། གོང་གསལ་གྱི་དྲི་བ་དེ་འདྲི་ཚུལ་གཞན་ཞིག་གི་སྒོ་ནས་དྲིས་ན་འདི་ལྟ་སྟེ། གལ་ཏེ་ཁྱེད་དང་རིག་གཞུང་མི་གཅིག་པའི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གིས་དཔེ་རིས་ ༡ པོའི་ནང་གི་ངོ་གདོང་གི་རྣམ་འགྱུར་དེ་འདྲ་སྟོན་པ་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་མཐོང་ཚེ། ཁྱོད་ཉིད་ཀྱིས་གོང་གསལ་གདོང་གི་རྣམ་འགྱུར་དེ་འདྲ་སྟོན་པའི་སྐབས་སུ་ཁྱོད་ལ་བྱུང་བའི་ལུས་སེམས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དང་ཉམས་སྣང་ཇི་འདྲ་བ་དེ་འདྲ་ཞིག་ཁོ་ཚོར་ཡང་སྐབས་དེར་འབྱུང་བཞིན་ཡོད་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོད་དཔག་བྱེད་ཐུབ་བམ། ཞེས་པ་ཡིན།

དཔེ་རིས། ༡ ཁྱེད་ཀྱི་རེ་མོས། པར་རིས་འདིའི་ནང་གི་མི་དེ་དང་མཚུངས་པའི་གདོང་གི་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་རྒྱུར་འབད་རྩོལ་བྱོས་ལ། དེ་ལྟར་བྱེད་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱི་རྒྱུད་ལ་ཚོར་སྣང་ཅི་ཞིག་འབྱུང་མིན་ལ་དོ་སྣང་བྱོས། རང་ཐོག་ཏུ་བསྒྲུབས་པའི་བརྟག་དཔྱད་འདིའི་ལམ་ནས་སེམས་སྡོང་དང་སེམས་སྡོང་གི་རྣམ་འགྱུར་དབར་གྱི་འབྲེལ་བའི་སྐོར་བསམ་གཞིག་བྱོས།

དབང་རྩ་ཚན་རིག་དང་མིའི་ཚོར་སྡོང་།

སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་ནང་ང་ཚོས་སེམས་སྡོང་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པ་ནས་འགོ་བཙུགས་ཏེ་མིའི་སྡོང་བར་ཞིབ་འཚོལ་བྱ་རྒྱུའི་འགོ་འཛུགས་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ང་ཚོས་འོག་ནས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན། སེམས་སྡོང་དང་སྦྲེལ་བའི་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་བྱ་གཞག་ལ་བརྟེན་ནས་སེམས་དང་འབྲེལ་བའི་ཤེས་བྱ་གཞན་ཏེ། ཅིའི་ཕྱིར་ན་མིའི་འགྲོ་བས་ཆ་འཕྲིན་གྱི་རིགས་རྣམས་སྐྱེ་བོ་གཞན་དང་ལྷན་དུ་བརྗེ་ལེན་བྱེད་ཐུབ་པ་དང་། རང་གི་དྲན་པར་གཟུང་ཐུབ་པ། དེར་གོ་དོན་འགྲོལ་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་བཅས་ཀྱི་སྐོར་ད་བར་གོ་གསེད་ལོན་ཡོད། འདི་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཡིན་ཤེས་དགོས་ན་སྔར་སྦྲུལ་གྱི་གནས་དོན་བྱུང་ས་དེར་ཕྱིར་ལོག་བྱས་ཆེ་ཤེས་ཐུབ། དེ་ཡང་ཁྱོད་ཉིད་གཟབ་འཁོར་འགའ་ཞིག་རྫིས་སྟེར་གྱི་བྱུང་བ་བྱུང་སའི་ལམ་དུམ་དེའི་ཁུལ་དུ་བཞུད་བཞིན་དུ་ས་ཚིགས་དེའི་ཉེ་འགྲམ་དུ་འཁོད་པར་སེམས་ལ། དུས་ཡུན་གང་མཚམས་ཤིག་རྗེས་ཁྱོད་ཉིད་སྔར་སྦྲུལ་དང་ཐད་སའི་ས་ཚིགས་དེ་རང་དུ་སླེབས་ཀྱང་ཐེངས་འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་དེར་སྦྲུལ་སོགས་གང་ཡང་མ་རྙེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན།

- ཁྱོད་ཉིད་ས་ཚིགས་གཉན་འཕྲང་ཅན་དེའི་ཉེ་འགྲམ་དུ་སླེབས་མཚམས་སུ་ཁྱོད་ཀྱི་སེམས་པར་ཅི་ཞིག་འཁོར་བྱུང་ངམ། ཁྱེད་ལ་ཚོར་བ་ཅི་ཞིག་བྱུང་སོང་ངམ། ཡང་ཁྱོད་ཉིད་གང་ཞིག་བྱ་དགོས་སྙམ་མམ།
- ད་གཟོད་ས་ཚིགས་དེར་གང་ཡང་མེད་པ་སྟོང་པ་ལྟ་བུར་རྟོགས་པ་ན་ཁྱོད་ཀྱི་སེམས་པར་ཅི་ཞིག་འཁོར་བྱུང་ངམ། ཚོར་བ་ཅི་ཞིག་བྱུང་སོང་ངམ།
- ད་ཐེངས་ཀྱི་སྡོང་བ་འདི་སྔར་ཐོག་དང་པོའི་སྡོང་བ་དང་ཚུལ་ཇི་ལྟར་མི་འདྲ་བ་ཡིན་ནམ།

དྲི་བ་འདི་དག་དེ་སྔའི་སྦྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་ཁྱོད་ཀྱི་དྲན་པ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་རུང་། འོན་ཀྱང་འདི་དག་ལ་གདབ་རྒྱུའི་ཁྱོད་ཀྱི་ལན་འདེབས་རྣམས་ཀྱིས་དྲན་པ་དང་སེམས་སྡོང་དབར་གྱི་འབྲེལ་ཐག་སྐོར་གསལ་ཆ་འདོན་སྲིད་པ་རེད།

དེས་ན་གོང་གསལ་དྲི་བ་འདི་དག་ལ་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་ངོས་ནས་གདབ་རྒྱུའི་ལན་འདེབས་རྣམས་ང་ཚོས་འདིའི་གཤམ་དུ་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལྟར་བྱེད་པ་བརྒྱུད་ང་ཚོས་སེམས་སྡོང་དང་འབྲེལ་བའི་ཚན་རིག་གི་གསར་རྙེད་སྐོར་ཙམ་མ་ཡིན་པར། དེ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་གནས་དོན་གཞན་དག་སྟེ། དྲན་པ་དང་། ཐག་གཅོད་བྱ་བ། ཀུན་སློང་། རྟོག་འཆར་གྱི་བློ། མཚུངས་བཅོས་བྱེད་པའི་ནུས་པའི་སྐོར་གྱི་རྙེད་སོན་དག་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་ཐུབ། དེ་ལྟ་ནའང་འགོ་སྟོད་འདིར་ང་ཚོས་སེམས་སྡོང་ཞིག་ལ་ཚང་བའི་སློས་ཚོས་འགའ་རེ་ངོས་འཛིན་བྱེད་པར་གཞུག་ལ། དེ་བཞིན་དུ་སེམས་སྡོང་དེ་དག་གང་ཡིན་པ་དང་། དེ་དག་གཤིས་སྤྱོད་དང་ཇི་ལྟར་སྦྲེལ་ལུགས། དེ་དག་ལ་ཁོར་ཡུག་གིས་བྱེད་ནུས་ཇི་ལྟར་འདོན་ལུགས། སེམས་སྡོང་འདི་དག་འཕྱོར་པོར་གྱུར་ཚེ་གང་ཞིག་འབྱུང་མིན་བཅས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་ཚུལ་གྱི་སེམས་སྡོང་རིག་པའི་བྱུང་རབས་ལོ་རྒྱུས་དང་ཐབས་ལམ་བཅས་ཀྱི་སྐོར་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། འདིར་ང་ཚོའི་དམིགས་ཚད་ནི་སེམས་སྡོང་སྐོར་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གང་ཤེས་པ་རྣམས་ཁྱེད་ཚོས་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཙམ་མིན་པར། སེམས་སྡོང་ལ་དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་

that you become familiar with not only what neuroscientists know about emotions, but also how they know it, by examining the methods used in the study of emotion.

In order to understand what emotions are, we also explore their evolutionary history. As we have seen in the previous primers, evolutionary processes select traits that enhance relative survival and reproduction; therefore, much can be learned about why phenomena such as emotions and the expression of emotions exist by considering their adaptive bases and history. Recall that the nervous system is designed to help us successfully know, understand, and behave in the world.

Once we have a better understanding of how emotions are conceptualized and studied, we turn our attention to the neural systems related to the experience of emotions. First we investigate what happens when sensory information from the environment enters the brain. To do this, we must consider two levels of organization, the fine-grained cellular and molecular level, at which important neurotransmitters initiate cascades of neural events, and the larger level of the brain and body systems, where information is relayed, filtered, appraised, and infused with significance. It might be helpful at this point for you to review the lessons from Neuroscience Primer II that detail the mechanisms by which stimuli from the environment are translated into electrical and chemical signals at the level of the synapse, thus becoming 'information'.

Equipped with this knowledge about emotions, we then examine memory and the neural systems that support it. We survey different types of memory and look more closely at how certain types of memory are stored, or encoded, in the brain. We then trace how emotion and memory interact. As has been evident throughout the first two primers, much of what scientists know about neural systems has come from studying these systems when their function is disturbed by injury, illness, or other conditions. Case studies therefore have provided crucial insights into the processes involved in memory and emotion, and we review the two most important ones. Finally, we enter a field called social neuroscience and begin exploring the neurobiology of social cognition and relationships. We examine how it is that we are able to understand another person's (or non-human animal's) emotions and mental states, and we will ask how these social cognitive skills guide our behavior.

དཔྱད་བྱེད་པའི་སྐབས་སུ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་ཐབས་ལམ་དག་ལའང་ཁྱེད་ཚོས་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་སྦྱོང་སྐོར་གང་ཤེས་པ་རྣམས་ཇི་ལྟར་ཤེས་པའི་ཚུལ་ལའང་རྒྱུས་ལོན་ཐོབ་རྒྱུ་དེ་ཡིན།

སེམས་སྦྱོང་འདི་དག་གང་ཞིག་ཡིན་པ་ལུགས་མཐུན་དུ་ཤེས་ཆེད་ང་ཚོས་དེ་དག་གི་འཕེལ་འགྱུར་བྱུང་རབས་ལའང་ལྟ་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ང་ཚོས་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་སྔ་མ་རྣམས་སུ་མཐོང་བ་བཞིན་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་དག་གིས་ནི་ལྷོས་འཛོག་གིས་འཚོ་གསོན་དང་སྐྱེ་འཕེལ་ལ་མཐོང་འདེགས་གཏོང་བའི་ཁྱད་གཤིས་རྣམས་འདེམས་སྒྲུག་བྱེད་པ་རེད། དེས་ན་སེམས་སྦྱོང་དང་སེམས་སྦྱོང་གི་རྣམ་འགྱུར་ལྟ་བུའི་ཆོས་འདི་དག་གི་བསྟུན་འགྱུར་གྱི་གཞི་རྟེན་དང་བྱུང་རབས་གནས་སྟངས་བཅས་ལ་རྟོག་གཞིག་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ཆོས་འདི་དག་ཅིའི་ཕྱིར་ན་དུས་ད་ལྟའང་རྒྱུན་ཆགས་སུ་གནས་པའི་ཕྱོགས་སུ་གོ་གསལ་མང་པོ་འཐོབ་ངེས་རེད། དེ་ཡང་དབང་རྩ་མ་ལག་ནི་ངོ་བདག་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ཀྱིས་སྤྱོད་ཀྱི་འཛིག་རྟེན་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་དོན་རྣམས་ལམ་ལྷོང་གི་ངང་ཤེས་པ་དང་། རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ། དེ་དང་རྗེས་མཐུན་པའི་གཤིས་སྤྱོད་དག་ལ་ཞུགས་རྒྱུ་བཅས་ལ་རམ་འདེགས་བྱེད་ཆེད་དུ་གྲུང་འཁྲིག་ཐེབས་པ་ཞིག་ཏུ་མཚམས་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས།

ཚན་རིག་པས་སེམས་སྦྱོང་གི་གོ་དོན་དེ་ག་འདྲ་ཞིག་ལ་འཛོག་མིན་དང་དེ་དག་ལ་དབྱེ་ཞིབ་ཇི་ལྟར་སྒྲུབ་ཚུལ་སྐོར་ང་ཚོར་རྒྱུས་ལོན་ལེགས་པོ་ཞིག་འཐོབ་རྗེས། སེམས་སྦྱོང་གི་སྦྱོང་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་ལ་ང་ཚོས་བློ་ཁ་གཏད་པར་བྱ་ལ། དེ་ལྟར་བྱ་ཚུལ་ཡང་། ཐོག་མར་ཕྱིའི་ཁོར་ཡུག་ནས་དབང་ཚོར་འབྲེལ་བའི་ཆ་འཕྲིན་གླད་པར་ཞུགས་པ་ན་ཅི་ཞིག་འབྱུང་མིན་བརྟག་དཔྱད་བྱ་དགོས་པ་ཡོད་ལ། དེ་བྱེད་པར་ཡང་གྲུང་འགྲིགས་ཚུལ་གྱི་བང་རིམ་གཉིས་ལ་ང་ཚོས་ངེས་པར་བསམ་གཞིག་བྱེད་དགོས། དེ་དག་ནི། དང་པོ། ཕྲ་ཞིང་ཞིབ་པའི་ཕྲ་ཕུང་དང་འདུས་རྫུལ་གྱི་རིམ་པ་སྟེ། རིམ་པ་གང་ཞིག་ཏུ་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་གཏད་ཆེན་མང་པོས་དབང་རྩ་དང་འབྲེལ་བའི་བྱུང་བའི་འབབ་རིམ་མང་དག་ཅིག་སྤེལ་བཞིན་པ་དེ་དང་། གཉིས་པ། དེ་ལས་རགས་པའི་གླད་པ་དང་ལུས་ཀྱི་མ་ལག་གི་རིམ་པ་སྟེ། རིམ་པ་གང་ཞིག་ཏུ་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་བརྒྱུད་འཛིན་བྱེད་པ་དང་། འཚག་རྒྱག་པ། རིན་ཐང་བཤེར་བ་དང་། མཐར་ཆ་འཕྲིན་དེ་དག་ལ་དོན་སྙིང་འདེབས་པར་བྱེད་པའི་རིམ་པ་བཅས་ཡིན། མཚམས་འདིར་ཁྱེད་ཀྱིས་སྔར་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་གི་ལེ་ཚན་ཏེ། ཁོར་ཡུག་ནས་སོན་པའི་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་རྣམས་ཐབས་འཁྱུལ་གང་དག་ལ་བརྟེན་ནས་དབང་རྩའི་མཐུད་མཚམས་ཀྱི་རིམ་པ་སོ་སོར་གློག་འགྱུར་དང་རྫས་འགྱུར་གྱི་བརྡ་འཕྲིན་གྱི་ངོ་བོར་ཕབ་སྟེ་མཐར་''ཆ་འཕྲིན་''དུ་གྱུར་ཚུལ་བཅས་ཀྱི་ཞིབ་ཆའི་གནས་དོན་རྣམས་ལ་བསྐྱར་ཞིབ་བྱེད་ན་ཕན་ནུས་ཆེ་བར་སེམས་སོ།།

དེ་ལྟར་སེམས་སྦྱོང་སྐོར་གྱི་ཤེས་རྒྱུས་བརྒྱན་རྗེས་ང་ཚོས་དྲན་པ་དང་དྲན་པར་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་བཅས་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱའོ། །དེར་ཡང་ང་ཚོས་དྲན་པ་ལ་རིགས་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པ་དག་ལ་ཞིབ་རྟོག་བྱ་རྒྱུ་དང་། དེ་དག་གི་ཁྲིད་ནས་དྲན་པའི་རིགས་དམིགས་བཀར་འགའ་ཞིག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱས་པ་བརྒྱུད་གླད་པའི་ནང་དུ་དེ་དག་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཉར་ཚགས་བྱེད་པའམ་ཚུལ་ཇི་ལྟར་བརྡ་སྒྲིག་བྱེད་སྟངས་བཅས་ལ་ལྟ་བར་བྱ། དེ་རྗེས་ང་ཚོས་སེམས་སྦྱོང་དང་དྲན་པ་གཉིས་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་སྦྱོར་བྱེད་སྟངས་ལ་རྗེས་འདེད་བྱའོ།། དེ་ཡང་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་དང་པོ་གཉིས་ཀྱི་ནང་སྤྱི་ཕྱི་ཀུན་ཏུ་མངོན་གསལ་དུ་ཐོན་པ་བཞིན། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་ཐོབ་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་སྐོར་གྱི་ཤེས་རྒྱ་ཕལ་མོ་ཆེ་དག་ནི་རྨས་སྐྱོན་དང་། ནད་དང་། གཞན་ཡང་རྒྱུ་རྐྱེན་གཞན་གྱི་དབང་གིས་མ་ལག་འདི་དག་གི་ལས་ཚུལ་ལ་དོ་ཕོག་བྱུང་བའི་གནས་སྐབས་སུ་དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་པ་བརྒྱུད་ནས་ལོན་པ་ཤ་སྟག་ཡིན། དེས་ན་ནད་དཔེའི་སྟེང་དུ་བསྒྲུབས་པའི་དབྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་དག་གིས་དྲན་པ་དང་སེམས་སྦྱོང་གཉིས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་རིམ་དུ་མའི་ནང་གི་གསང་གནད་མང་པོ་ཞིག་བརྗོལ་ཐུབ་ཡོད། ང་ཚོས་དེ་ལྟའི་ནད་དཔེ་གལ་ཆེ་གཉིས་ཀྱི་སྐོར་བསྐྱར་བརྗོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། མཐའ་དོན། ང་ཚོས་ཚོགས་སྡེའི་དབང་རྩ་ཚན་རིག་ཅེས་པའི་སྡེ་ཚན་གྱི་ནང་དུ་ཞུགས་ཏེ་ཚོགས་སྡེ་དང་འབྲེལ་བའི་ངེས་འཛིན་བྱ་བ་དང་ཚོགས་སྡེའི་འབྲེལ་བའི་སྐོར་གྱི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་བབ་དག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ། ང་ཚོས་མི་གཞན་(ནམ། ཡང་ན་མི་མིན་པའི་དུད་འགྲོ་གཞན་)གྱི་སེམས་སྦྱོང་དང་སེམས་ཁམས་སྐོར་ཤེས་ཐུབ་པ་བྱུང་བ་འདི་ཇི་ལྟར་འབྱུང་བའི་ཐད་ལ་རྟོག་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ལ། དེ་བཞིན་དུ་ཚོགས་སྡེ་དང་འབྲེལ་བའི་ངེས་འཛིན་གྱི་བློའི་ནུས་རྩལ་འདི་དག་གིས་ང་ཚོས་རང་གི་གཤིས་སྤྱོད་ལ་ཁ་ལོ་ཇི་ལྟར་སྒྱུར་ཚུལ་བཅས་ལ་འདྲི་རྩད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

Box 1. IN-DEPTH: ARE THERE UNIVERSAL EMOTIONS?

Charles Darwin suggested that emotional facial expressions evolved as rapid responses to events that affect survival. In this way, he suggested, they are genetically programmed and universal. This idea was based, in part, on his observation that emotional facial expressions in humans bear a striking resemblance to some expressions made by animals. Notice the similarity of the young chimpanzee's play face to the face made by a human child at play.

Yet, the idea that emotions and emotional facial expressions are biologically determined and universally expressed had not been systematically tested until a clinical psychologist named Paul Ekman took up the task. To test this hypothesis, Ekman traveled the world showing photographs of facial expressions to people of diverse cultures. After showing each facial expression, he asked people to choose the emotion label that best fit the expression. He found that certain core expressions, including anger, disgust, fear, happiness, sadness and surprise, appeared to have the same meaning to people in every culture he tested. The most convincing evidence came when he visited South Fore tribesmen in Papua New Guinea, who had never been exposed to outside cultures in any way. Here when he asked people to choose which pictured face expressed a specific emotion — anger, disgust, fear, joy, sadness or surprise — they made the same associations as people living elsewhere. He also described various situations and asked them to make the facial expression they would make in that situation. Results suggested that the Fore made and understood the core expressions as had every other culture previously tested. There was one exception, though. The South Fore people did not distinguish between fear and surprise, and Ekman speculated that they may have had trouble telling these two emotions apart because: "In that culture, anything totally unexpected is going to be threatening."

སྒྲོམ་བུ་དང་པོ། གདོང་རྩུབ་པའི་ལྟ་ཞིབ། ཡོངས་ཁྱབ་ཀྱི་སེམས་སྐྱོང་ཞེས་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་དམ།

སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་དག་ནི་འཚི་གསོན་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་སྟངས་ནང་ཇ་དྲག་གི་ཡ་ལན་སྤྲོད་རྒྱུར་འཕེལ་འགྱུར་བྱུང་ཚུལ་སྐོར་སྐྱ་ཞབས་ཚར་ལེ་སི་ ཌར་ཝིན་གྱིས་གྲོས་འཆར་བཏོན་ཡོད། དེ་ལྟར་ན་ཁོང་གིས་གྲོས་བཏོན་པ་གཞིར་བཟུང་ན་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་ཡོངས་ཁྱབ་ཅན་དང་རིགས་རྫས་ཆགས་ལུགས་ཀྱི་ལམ་ནས་གཏན་ཁེལ་བྱས་པ་དེ་འདྲ་ཡིན་དགོས། ཁོང་གིས་བཏོན་པའི་རིག་པ་འདི་ནི་མིའི་འགྲོ་བར་མཐོང་བའི་སེམས་སྐྱོང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་དེ་རྣམས་སེམས་ཅན་གཞན་ལའང་མཐོང་བའི་རྣམ་འགྱུར་དག་དང་ཧ་ཅང་འདྲ་མཚུངས་ཡིན་པར་རང་གི་འཚོལ་ཞིབ་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་ནང་རྟེད་རྟོགས་བྱུང་བ་དེར་ཕྱོགས་ཙམ་ཞིག་གཞི་བཙལ་ཡོད། དཔེར་ན་ཆིམ་པེན་ཛི་ཡི་རྩེད་མོ་རྩེ་བའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དང་མིའི་ཕྲུ་གུ་ཞིག་གིས་རྩེད་མོ་རྩེ་སྐབས་སུ་སྟོན་པའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་གཉིས་ཀྱི་འདྲ་ཆོས་ལ་འདི་ནར་དོ་སྣང་བགྱིས་ན་ཤེས་ཐུབ།

དེ་ལྟ་ནའང་སེམས་སྐྱོང་དང་། སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཀྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པ་ཞིག་དང་ཡོངས་ཁྱབ་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་ཞིག་ཡིན་པ་བཅས་ནི་གསོ་དཔྱད་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ་སྐྱ་ཞབས་པོལ་ ཨེག་མེན་གྱིས་དེའི་ཕྱོགས་སུ་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་མ་བསྒྲུབས་པའི་སྔོན་དུ་སུ་ཞིག་གིས་ཀྱང་ལུགས་མཐུན་དངོས་བཤེར་གྱི་ཐབས་ལམ་བརྒྱུད་ནས་དག་འབྱེད་བྱས་མེད། རང་གི་ཆེད་རྩིས་དེར་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་ཆེད་ཁོང་རང་ཉིད་འཛམ་གླིང་ཡུལ་གྲུ་མང་པོར་བསྐྱོད་དེ་རིག་གཞུང་མི་གཅིག་པའི་མི་རིགས་དག་ལ་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་གསལ་བའི་པར་རིས་རྣམས་སྟོན་བཞིན་ཡེབས་ཡོད་ལ། མི་དེ་དག་ལ་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་གྱི་པར་རིས་རེ་རེ་བསྟན་རྗེས་ཁོང་གིས་སེམས་སྐྱོང་འདྲ་མིན་གྱི་མིང་བྱང་ཞིག་བསྟན་ཏེ་འབྲེལ་ཡོད་རྣམ་འགྱུར་དེས་ལེགས་ཤོམ་སུ་མཚོན་ནུང་བའི་སེམས་སྐྱོང་དེ་གདམ་དུ་འཇུག་གི་ཡོད། ཁོང་གིས་གང་རྟེད་རྟོགས་བྱུང་བར་གཞིགས་ན་ཁོང་ཁྲོ་དང་། ཞེན་ལོག འཇིགས་པ། བདེ་སྐྱིད། སྐྱོ་སྣང་། ཧང་སང་བའི་བསམ་པ་བཅས་ཐེ་བའི་གཞི་རྩའི་རྣམ་འགྱུར་འགའ་ཞིག་ཁོང་གིས་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བསྐྱངས་སའི་རིག་གཞུང་འདྲ་མིན་གྱི་མི་རིགས་རྣམས་ལ་དོན་སྙིང་གཅིག་པར་གྱུར་པར་གཟིགས་ཡོད། རྒྱུད་རིམ་དེའི་ནང་དུ་པ་པུཨ་ ནི་ཝུ་གྷི་ནི་ཞེས་པའི་ས་ཁུལ་གྱི་ལྷོ་མདུན་སྡེ་ཚོ་བའི་མི་རིགས་དང་ཕྲད་སྐབས་ངེས་ཤེས་ཆེ་ཤོས་སྐྱེས་ཡོད། དེ་ཡང་སྡེ་ཚོ་འདིའི་མི་རིགས་རྣམས་ཕྱི་ཕྱོགས་ཀྱི་རིག་གཞུང་དང་སྔོན་ཆད་གཏན་ནས་ཐུག་འཕྲད་བྱུང་མྱོང་མེད་པ་རེད། ས་ཁུལ་དེར་མི་རིགས་དེའི་མི་རྣམས་ལ་ཁོང་གིས་ཁོང་ཁྲོ་དང་། ཞེན་ལོག་གི་བསམ་པ། འཇིགས་པ། བདེ་སྐྱིད། སྐྱོ་སྣང་། ཧང་སང་བའི་བསམ་པ་ལྟ་བུའི་སེམས་སྐྱོང་ངེས་ཅན་དེ་འདྲ་མཚོན་པའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་གྱི་པར་བསྟན་ཏེ་པར་རིས་གང་གིས་སེམས་སྐྱོང་གང་ཞིག་མཚོན་མིན་དྲིས་པ་ན་ཡུལ་ལུང་གཞན་གྱི་མི་རིགས་དང་མཚུངས་པར་མཚམས་སྦྱོར་བྱེད་ཐུབ་ཡོད། མ་ཟད་ཁོང་གིས་མི་དེ་ཚོར་གནས་སྟངས་འདྲ་མིན་གྱི་བཤད་པ་བརྒྱབ་རྗེས་གནས་སྐབས་སོ་སོ་དང་མཐུན་པའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་རྒྱུར་ཡང་མངགས་ལ། སྐབས་དེ་དག་གི་གྲུབ་འབྲས་ལ་བལྟོས་ན་སྔོན་ཆད་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་བསྐྱངས་སའི་རིག་གཞུང་གཞན་ཀུན་དང་མཚུངས་པར་ལྷོ་མདུན་སྡེ་ཚོ་བའི་མི་རིགས་དེ་རྣམས་ཀྱིས་ཀྱང་གཞི་རྩའི་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་སྟོན་གྱི་ཡོད་པ་དང་ངོ་རྟགས་ཀྱང་ཚོད་ཀྱི་ཡོད་པར་སྣེ་སྟོན་བྱས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་དམིགས་བསལ་ཕྱད་དགོས་པ་གཅིག་བྱུང་བ་ནི། ལྷོ་མདུན་སྡེ་ཚོ་བའི་མི་རྣམས་ཀྱིས་འཇིགས་པ་དང་ཧང་སང་བའི་བསམ་པ་གཉིས་ཀྱི་དབྱེ་བ་མ་ཕྱེད་པ་དེ་རེད། འདི་ཐད་སྐྱ་ཞབས་ཨེག་མེན་རང་གིས་ཚོད་དཔག་བྱས་པ་ལྟར་ན་མི་རིགས་དེའི་མི་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་སྐྱོང་འདི་གཉིས་ཀྱི་ཁྱད་པར་ཕྱེ་རྒྱུར་དཀའ་ཚེགས་འཕྲད་པ་ནི་"རིག་གཞུང་གོམས་གཤིས་དེའི་ནང་གང་ཞིག་སྔོན་ཚུད་ནས་ཚོད་དཔག་བྱེད་མི་ཐུབ་པའི་རིགས་ཐམས་ཅད་ལ་ཉེན་ཁར་བརྩིས་པས་རེད་"ཅེས་འདོད།

གཤམ་གསལ་ཞིག་བྱུང་ཚེ་ཁྱོད་ཀྱི་གདོང་གཤིས་ཇི་འདྲར་འགྱུར་རམ། ངེད་ལ་སྟོན་དང་།

གཞན་དང་འཐབ་འཛིང་བྱེད་གྲབས་ཡོད་པ། | ཁྱོད་ཀྱི་ཕྲུ་གུ་ཤི་བའི་གཏམ་ཐོས་པ། | གྲོགས་པོ་དང་ཐུག་པ།

Of course, it remains possible that individuals within a culture learn to make and understand facial expressions by watching one another. If this were the case, emotional facial expressions would not be biologically determined. However, additional evidence for the universality of emotional facial expressions comes from the comparison of facial expressions of individuals who were born blind (congenitally blind), those of individuals who had become blind but had been born with the ability to see, and sighted individuals. These two women have just competed in the Paralympics and the photograph was taken immediately after they lost the gold medal. Can you tell which one of these women is blind and which is sighted?

Adapted from: http://www.sfsu.edu/news/2009/spring/1.html

Researchers systematically analyzed the movement of each facial muscle in photographs taken of victorious and defeated athletes from many different countries. The fact that there were no observed differences between congenitally blind, non-congenitally blind, and sighted athletes, in emotional facial expressions is cited as more evidence supporting the universality of facial expressions, because it suggests that our specific facial expressions are not the result of observing others around us. By the way, the woman on the left is blind.

Just because there are biological bases for emotion expression does not mean that there will be no variation in the ways that some emotions are expressed across cultures and even between individuals within a culture. Variation is particularly evident for those non-core expressions such as embarrassment. Notice the different people below expressing embarrassment. In what ways are their expressions different? Do they share any similarities? Notice how their expressions may differ depending on their age, ethnicity, and gender. In addition, Ekman and others have suggested that different populations vary in their display rules, or the culturally specific rules that determine when and how people express emotion, at times amplifying an expression and at other times masking or neutralizing an emotion.

ཡང་ལྟ་རྩོགས་གཅིག་གི་དབང་དུ་ནི། རིག་གཞུང་གཅིག་ཏུ་གཏོགས་པའི་མི་རྣམས་ནང་བཀ་ཆུན་དའེ་བཟླས་ཏེ་གདོང་རིས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དེའི་རིགས་སྟོན་ཤེས་པ་དང་ངོ་ཤེས་པར་གྱུར་པཌ་ཡིན་སྲིད། གལ་ཏེ་ལྟ་ཆུལ་འདི་བདེན་པ་ཡིན་ཚེ། གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་དེ་ཚོ་སྐྱེ་དངོས་གནས་བབ་ཀྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པ་ཡིན་ཐབས་ཤེད་པ་རེད། འོན་ཀང་སྐྱེས་དུས་ནས་མི་གཅིག་ཡིན་པའི་རིགས་(དགྲས་འོང་)དང་། སྐྱེས་དུས་མིག་བདེ་ཐང་ཡིན་ཡང་སྐྱ་འོང་བར་གྱུར་པའི་མི་དག་དང་། མི་གཅིག་ཐང་གི་མི་བཅས་གསུམ་པོ་ཚོ་ཚོའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་རྣམས་བཏང་ཚུན་གཤེབ་སྤྱང་ཟུང་ཤ་ལ་བཏེན་ནས་མེམས་སྐྱོང་དང་སྤྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་ཡོངས་ཁྱབ་ཅན་དེ་འདྲ་ཡོད་པའི་དཔང་རྟགས་སྟོན་མ་དེ་འདྲ་ལག་ཚོན་བྱང་ཡོད། འདིར་གསལ་བའི་བུད་མེད་གཉེས་པོ་དེས་རྒྱལ་སྤྱི་ལེ་དབང་པོ་སྐྱོན་ཅན་ཀྱི་རྩེད་འགན་རྒྱས་ཚྭ་འཛོམས་མར་སྤྱང་ཟུང་རེས་ཤེན་ཙམ་ཡིན་པ་དང་། ཁོང་གཉེས་འབྲེལ་ཡོད་རྩེད་འགན་དེའི་ནང་གསེར་ཀྱི་རྟགས་མཚོན་མ་ཐག་ཏུ་པར་འགྲོ་བྱང་ཡོད། བུད་མེད་འདི་གཉེས་ལས་སུ་ལོང་ཀ་ཡིན་པ་དང་སུའི་མིག་བདེ་ཐང་ཡིན་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོད་ཟྲུབ་བམ།

ཚ་འཕེན་འདི་གང་ནས་འཚམ་སྐྱིག་བྱས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www.sfsu.edu/news/2009/spring/1.html

སྐབས་དེའི་རྩེད་འགན་སོ་སོའི་ནང་གི་རྒྱལ་ཁ་ཐོབ་ཚོར་གཉེས་ཀའི་ཁོངས་ཀྱི་རྩལ་འགྲན་པ་རྒྱལ་ཁས་འདུ་མིན་ནས་ཡིན་པ་དག་གི་གདོང་པའི་པར་རིས་ནང་གསལ་བའི་ཤ་གནད་རེ་རེའི་འགྲུལ་སྐྱོད་ལ་ཞིབ་འདྲུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གོ་རིམ་ལྟན་པའི་སྐོར་ནས་ཞིབ་དབྱོད་བྱས་ཡོད། སྐྱེས་དུས་ནས་མིག་འོང་བ་ཡིན་པའི་མིའི་རིགས་(དགྲས་འོང་)དང་། སྐྱེས་དུས་མིག་བདེ་ཐང་ཡིན་ཡང་སྤྱ་འོང་བར་གྱུར་པའི་མི་དག་དང་། མིག་བདེ་ཐང་གི་མི་བཅས་གསུམ་པོ་ཚོ་ཚོའི་དབང་སྟེང་སྤྲེལ་བའི་གདོང་རིས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་ལ་མི་འདུ་བའི་ཁྱད་པར་མ་མཐོང་བ་ཅི་ཡང་གདོང་རིས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དང་སྤྲེལ་བའི་མེམས་སྐྱོང་དེ་དག་ཡོངས་ཁྱབ་ཅན་ཡིན་པར་དག་འབུད་སྟོན་མ་ཐུབ་འདོད་པ་རེད། དེ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་རྟེན་ཅིག་ལེ་གདོང་རིས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དམིགས་བཀར་ཅན་དེ་རྣམས་སྐྱེ་བོ་ནང་ཁན་ཚུན་དའེ་བཤུས་བྱས་པའི་བྱབ་འབྲས་མིན་པར་སྟེ་སྟོན་ཐུབ་པ་རེད། འདིར་ཞར་བྱང་དུ་ཁ་འདོད་པ་ནི། གོང་གསལ་བུད་མེད་གཉེས་པས་གཡོན་དུ་འགོད་པ་དེ་མིག་འོང་བ་ཡིན་པ་རེད།

ཡང་མེམས་སྐྱོང་དང་སྤྲེལ་བའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་ལུས་ཀྱི་རྟེན་གཞི་ཡོད་པར་བཤད་པ་འདི་མ་ཐག་ཚུན་དང་། ཡང་ན་རིག་གཞུང་གཅིག་ནང་དུ་གཏོགས་པའི་མི་ཁན་ཚུ་ནང་དབང་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་མངོན་དུ་གྱུར་ཚུལ་ཁད་པར་གཏན་ནས་མི་འབྱུང་བའི་དོན་མིན། ལྷག་དོན་དུ་ཁ་སྐྱེངས་པ་ལྟ་བུའི་གཞི་ཆ་མི་ཤེས་པའི་རྣམ་འགྱུར་ཀྱི་རིགས་ལ་དེ་ལྟ་བུའི་ཁྱད་པར་རྣམས་དམིགས་བཀར་ཀྱི་མི་ཚོར་ཁ་སྐྱེངས་པའི་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་ཚུལ་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་དོ་སྣང་ཞེག་དགོས་པ་རེད། རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་ནང་ཁན་ཚུན་ཚུལ་ཁད་པར་ཅན་ཞིག་འདུ་བཤུས་བྱས་ཡོད་པ་ཡིན་ནའང་། དེ་དག་ནང་ཁན་ཚུན་དབང་འཛུ་ཆོས་འདུག་གམ། རྣམ་འགྱུར་ཀྱི་ཁྱད་ཅན་དེ་དག་གི་ནང་ཁན་ཚུན་ཁ་ཤས་ཆེ་ཆུང་ཡོད་པ་ཡིན་ནའང་། ཚོ་མིའི་ཁྱད་པར་ཅན་ཞིག་ཡིན་ཚུལ་ཁོང་ཚོ་ཚོའི་ཁ་ཐོག་ལ་ངོ་རྟགས་ཤིན་ཏུ་ཁྱད་པར་ཅན་ཞིག་ཡོད་པ་ཡིན་ཏེ། ཁོང་ཚོའི་ཁ་ཐོག་ལ་ཡོད་པའི་ཁྱད་པར་ཅན་ཞིག་ནི་ཁོང་ཚོའི་ཁ་ཐོག་ལ་ཡོད་པའི་ཁ་ཤས་ཆེ་ཆུང་ཡིན་ཚུལ་ཁོ་ནས་ཡིན་ཏེ། ཁོང་ཚོའི་ཁ་ཐོག་ལ་ཡོད་པའི་ཁ་ཤས་ཆེ་ཆུང་ཡིན་ཚུལ་ཁོ་ནས་ཡིན་ཏེ། ཁོང་ཚོའི་ཁ་ཐོག་ལ་ཡོད་པའི་ཁ་ཤས་ཆེ་ཆུང་ཡིན་ཚུལ་ཁོ་ནས་ཡིན་ཏེ།

What are emotions?

Our discussion of emotion begins by defining the term. Scientists do not completely agree on any one definition, but there is some general agreement about the characteristics that describe an emotion. First, emotions are brief: they do not last for hours or days, as would be the case for a mood. Second, emotions are a relatively specific response to a relatively specific stimulus. Each specific response can be a complex combination of both unconscious and conscious mental and physical events. The specificity of emotional response distinguishes an emotion from a mood, which generally does not result from one specific stimulus. Third, emotions have a motivational component that leads the person who is having the emotion to either pursue or avoid the eliciting stimulus. For this reason, emotion is sometimes referred to as an evaluative response, because it is a response to a particular event that helps one evaluate whether the stimulus is good/bad, dangerous/safe, desirable/undesirable. As we will see in a moment, this evaluative aspect often causes researchers to think of emotions as adaptations that enhance fitness by motivating the person to pursue or avoid things that affect their evolutionary fitness.

Reflecting back on our scenario using these criteria, your reaction to the snake is classified as an emotion (fear) because it was a brief response (on the order of seconds or minutes) that involved a specific set of mental and physical events (heart racing, alertness, shallow breathing) elicited by a specific stimulus (the snake) and that motivated a response (jump away or recoil).

Changing views of emotion

As we learned in Primer I, early Greek philosophers, most notably Aristotle, tried to explain the biological systems supporting emotions. Aristotle identified the heart as the location for thought and emotion. Reflect for a moment: why might he and many others have thought so? Keep this in mind as you learn more about emotions.

William James (1842 – 1910), trained physician, philosopher, and father of modern psychology, offered an early theory to explain emotions. He began with a thought experiment that you can do also: What would be left of an emotion if the body's reactions were removed? For example, in the story with the snake, what would remain if you took away the racing heart, the muscle tension, and the other feelings from the body?

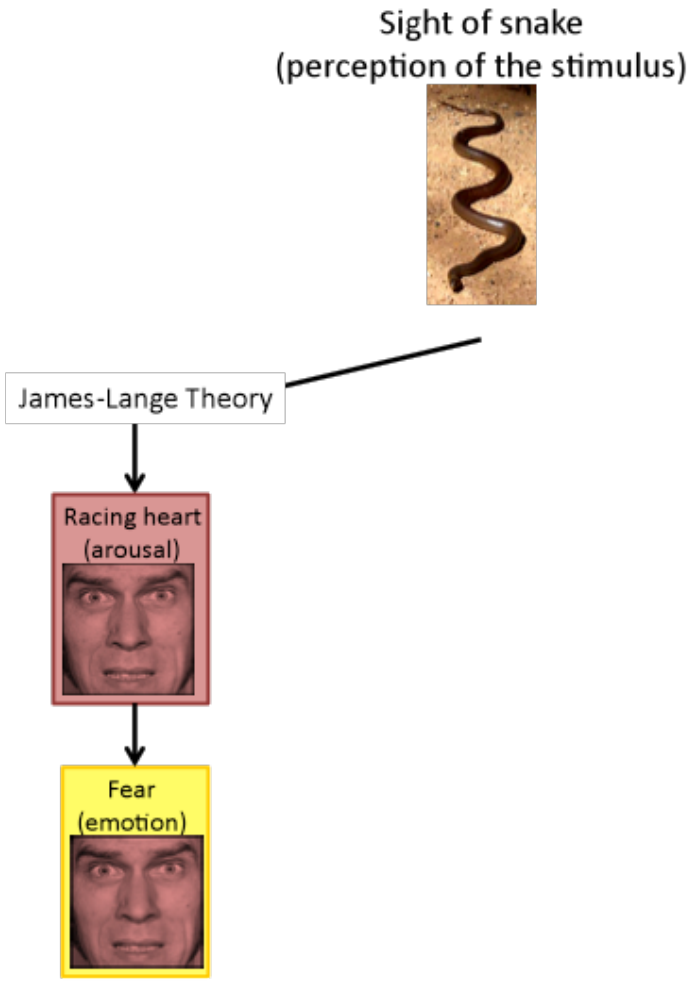
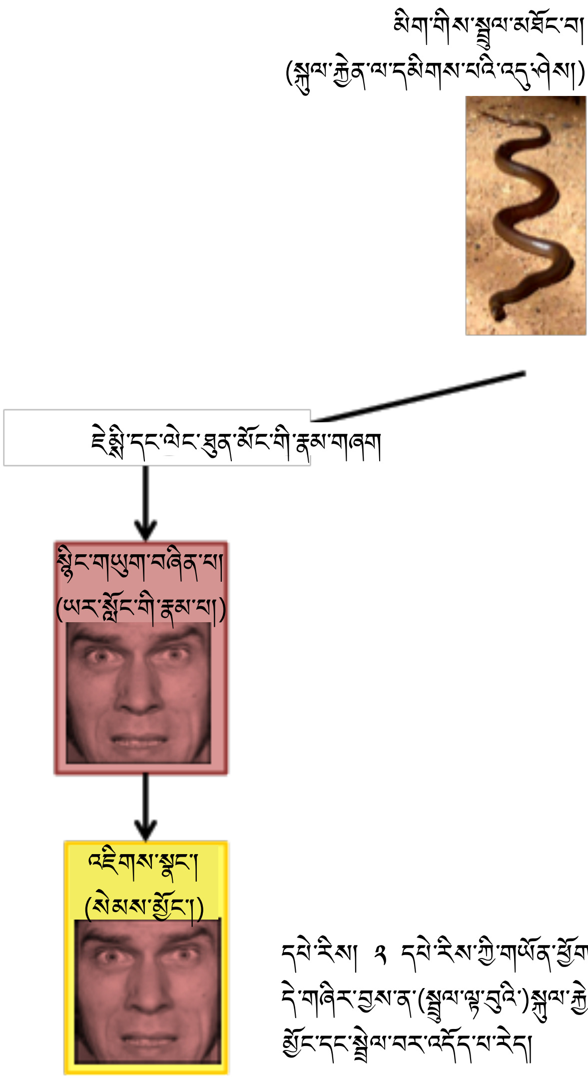


Figure 2, left side: Schematic of the James-Lange Theory of emotion, which proposes that perception of a stimulus (snake) elicits bodily changes (racing heart) that constitute an emotion (fear).

སེམས་སྐྱོང་གང་རེད་དམ།

སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྱི་ང་ཚོའི་གྲོས་སྡུར་འདི་ཐ་སྙད་དེ་ར་གོ་དོན་ཞིག་བཞག་པའི་ཐོག་ནས་འགོ་འཛུགས་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། འདི་ཐད་ཚན་རིག་པ་རྣམས་མཐའ་གཅིག་ཏུ་གོ་དོན་གཅིག་རང་ཞིག་ལ་འདོད་པ་མཐུན་གྱི་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་སེམས་སྐྱོང་ལ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་འགའ་ཞིག་ཐད་སྤྱི་ར་བཏང་གི་མོས་མཐུན་ཙམ་ཞིག་ཡོད། དེ་དག་ལས་དང་པོ་ནི། སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ཡུད་ཙམ་པ་ཡིན་པས། ཁམས་ལྟ་བུ་ཆུ་ཚོད་འགའ་ཞིག་དང་ཉིན་གྲངས་འགའ་ཞིག་བར་གནས་པ་ཡོད་ཀྱང་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་དུས་ཡུན་དེ་འདྲའི་བར་དུ་གནས་ཀྱི་མེད། གཉིས་པ། སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ཞྭོས་འཛོག་གིས་ངེས་བཟུང་ཅན་ཡིན་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་གྱི་རིགས་ལ་བཏབ་པའི་ཞྭོས་འཛོག་གིས་ངེས་ཅན་ཡིན་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་འདྲ་རེད། དེ་ལྟའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་རེ་རེ་ནས་ཞེས་ཚོར་དང་བཅས་མ་བཅས་གཉིས་ཀ་ཚང་བའི་ལུས་སེམས་ཀྱི་བྱ་གཞག་འདུས་པའི་ཚོགས་རྟོག་འཛིང་ཅན་དེ་འདྲ་ཡིན་ཚོག་ལ། ཚུལ་འདི་ལྟར་དུ་ངེས་བཟུང་གི་ཡ་ལན་རང་བཞིན་ཡིན་པ་འདིས་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ཁམས་ཀྱི་གནད་དོན་དང་སོ་སོར་བྱེ་བ་ཡིན་ཏེ། ཁམས་ཀྱི་གནས་སྟངས་དེ་སྤྱི་ར་བཏང་བྱས་ན་སྐྱུལ་རྐྱེན་དམིགས་བསལ་བ་ཞིག་ནས་འབྱུང་གི་མེད། གསུམ་པ། སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ལ་སྐྱུལ་སློང་གི་ཆ་ཞིག་ཡོད་པ་སྟེ། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་སེམས་སྐྱོང་དེ་ཉིད་སུ་ལ་ཡོད་པའི་སྐྱེ་བོ་དེས་སྐྱུལ་རྐྱེན་ངེས་བཟུང་བ་དེར་རྗེས་སྟེག་བྱེད་པར་རམ། ཡང་ན་བསྐྱུར་བར་བསྐྱུལ་ཐུབ། རྒྱུ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ལ་སྐབས་རེར་རིན་ཐང་འཛུལ་བའི་ཡ་ལན་ཞེས་སུའང་འབོད་པ་རེད། དེ་ནི་འདི་ཉིད་བྱུང་བ་དམིགས་བསལ་བ་ཞིག་ལ་བཏབ་པའི་ཡ་ལན་གྱི་ངོ་བོར་གྲུབ་པར་མ་ཟད། ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་དེས་ངོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སྐྱུལ་རྐྱེན་དེ་ཉིད་བཟང་དང་ངན། ཉེན་དང་བདེ། མོས་དུང་དང་མི་དུང་བཅས་ཀྱི་རིན་ཐང་བརྩི་བར་རམ་འདེགས་བྱེད་པས་རེད། ང་ཚོས་མྱུར་བར་མཐོང་བར་འགྱུར་བ་བཞིན། རིན་ཐང་འཇལ་བའི་ཆ་རྐྱེན་འདི་ཡོད་པའི་རྐྱེན་གྱིས་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱི་ངོར་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་མཐུན་འགྲོས་སྤྲེལ་བའི་བསྟུན་འགྱུར་གྱི་ཐབས་འཕྲུལ་ཞིག་ཏུ་སྣང་ཞིང་། དེས་ངོ་བདག་སྐྱེ་བོ་སོ་སོའི་འཕེལ་འགྱུར་རིམ་པའི་མཐུན་འཕྲོས་ཀྱི་གནས་བབ་ལ་ཕུགས་རྐྱེན་འདེབས་པའི་རྐྱེན་རྣམས་ལ་བླང་དོར་ཚུལ་མཐུན་དུ་འགྲུབ་པར་སྐྱུལ་སློང་བྱེད་པ་རེད།

སྔར་གྱི་བྱུང་བ་དེར་ཕྱིར་ལོག་ཅིག་བརྒྱབ་སྟེ་གོང་གསལ་གནད་དོན་དེ་དག་དང་སྦྲེལ་ནས་བསྐྱར་གཞིག་ཅིག་བྱེད་ན་འདི་ལྟར། སྦྲུལ་དེར་བཏབ་པའི་ཁྱོད་ཀྱི་ཡ་ལན་དེ་སེམས་སྐྱོང་(འཇིགས་སྣང་)གི་གྲས་སུ་འདུས་རིགས་ཏེ། དེ་ཉིད་(སྐར་ཆའམ་སྐར་མ་འགའ་རེའི་ཡུན་ཙམ་ལས་མ་ཐུབ་པས་)ཡ་ལན་ཡུད་ཙམ་པ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། (སྦྲུལ་ལྟ་བུ་)སྐྱུལ་རྐྱེན་དམིགས་བསལ་བ་ཞིག་གིས་བསླངས་པའི་(སྙིང་རྩ་འཕར་བ་དང་། བག་ཐོན་གྱི་བློ་སྐྱེས་པ། དབུགས་རྔད་པ་ལྟ་བུའི་)ལུས་སེམས་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་ཀྱི་ཚོགས་དམིགས་བསལ་བ་དེ་འདྲ་དང་སྦྲེལ་ནས་བྱུང་ཞིང་། དེས་(མཆོང་བའམ་ལུས་འཁྱུམས་པ་ལྟ་བུའི་)ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་རིགས་བསླངས་པ་བཅས་ཡིན་པའི་ཕྱིར།



སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྱི་ལྟ་ཚུལ་ལ་རིམ་བཞིན་འཕོ་འགྱུར་བྱུང་བ།

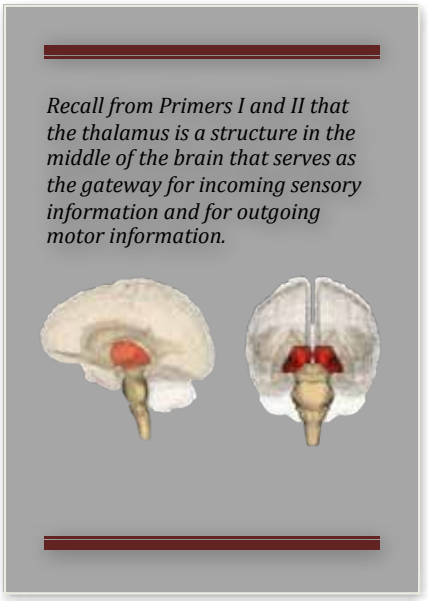
སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་དང་པོའི་ནང་དུ་ང་ཚོས་ཤེས་པ་བཞིན། ཆེས་མངོན་གསལ་ཅན་དུ་ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱིས་མཚོན་པའི་གནའ་བོའི་གྲི་རི་སིའི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ལུས་ཀྱི་མ་ལག་དག་གི་བརྒྱུད་ནས་སེམས་སྐྱོང་ལ་བྱེད་ནུས་ཐེབས་ཕུགས་ཀྱི་བཤད་པ་བྱས་ཡོད། ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱིས་ནི་མིའི་སྙིང་ཁམས་དེ་སེམས་དང་སེམས་སྐྱོང་གི་རྟེན་དུ་ངོས་འཛིན་བྱས་པ་རེད། ཕོང་དང་སྐྱེ་བོ་གཞན་མང་པོས་ཀྱང་ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་བལྟས་པ་འདི་ཅིས་ཡིན་ནམ། ཁྱོད་ཀྱིས་འདིར་ཡུད་ཙམ་རིང་མཉམ་འཇོག་ཅིག་གྱིས་དང་། གཞན་ཡང་། ང་ཚོས་སེམས་སྐྱོང་དང་འབྲེལ་བའི་གནས་དོན་ད་དུང་གཞན་མང་པོར་ལྟ་སྤྱོད་བྱེད་པ་དང་མཉམ་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་གོང་གསལ་གྱི་གནས་དོན་འདི་ཡུ་མ་ཐུད་དེ་སེམས་པར་བཅང་དགོས།

སྤྱངས་རྒྱལ་ཅན་གྱི་སྨན་པ་དང་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་གཅིག་ལྟོགས། དེང་རབས་སེམས་ཁམས་རིག་པའི་ཡབ་ཆེན་དུ་བརྩིས་པ་སྐུ་ཞབས་ཝི་ལི་ཡམ་ ཛེ་མྶི་(༡༨༤༢-༡༩༡༠)ཡིས་སྔ་ས་ཞིག་ནས་སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྱི་རྣམ་གཞག་ཅིག་བཏོན་ཡོད། དེ་ལ་ཁོང་གིས་བསམ་བློའི་བརྟག་དཔྱད་ཅིག་ནས་འགོ་བརྩམས་ཤིང་། བརྟག་པ་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་བསྒྲུབ་ཐུབ། དེ་ནི་གལ་ཏེ་ལུས་པོའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་ཕྱིར་བསལ་བ་ན་དེའི་ཤུལ་དུ་སེམས་སྐྱོང་གི་རང་བཞིན་ཇི་འདྲ་ཞིག་ལྷག་མར་ལུས་སམ་སྙམ་དུ་བརྟག་དཔྱད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དཔེར་ན། སྔར་སྦྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དེ་གཞིར་བྱས་ན། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྙིང་རྩ་འཕར་ལྡིང་གི་བྱ་བ་དང་། ཤ་གནད་ཀྱི་འཁེན་གྲོང་བྱ་བ། གཞན་ཡང་ལུས་ཀྱི་ཚོར་སྐྱོང་གཞན་དག་ རྣམས་བསལ་བ་ན་དེའི་ཤུལ་དུ་གང་ཞིག་ལྷག་མར་ལུས་སམ། ཞེས་བརྟག་དཔྱད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད།

དཔེ་རིས། ༢ དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡོན་ཕྱོགས་སུ་གསལ་བ་དེ་ནི་སྐུ་ཞབས་ཛེ་མྶི་དང་ལེང་ཐུན་མོང་གི་སེམས་སྐྱོང་རྣམ་གཞག་གི་མཚོན་སྟོན་རེད། རྣམ་གཞག་དེ་གཞིར་བྱས་ན་(སྦྲུལ་ལྟ་བུའི་)སྐྱུལ་རྐྱེན་ལ་དམིགས་པའི་འདུ་ཤེས་སྐྱེ་བ་དེས་(སྙིང་གཡུག་པ་)ལྟ་བུའི་ལུས་ཐུང་སྟེང་དུ་འགྱུར་བ་བསྐྱེད་པ་དེ་ཉིད་སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བར་འདོད་པ་རེད།

James concluded that without the body's responses, you wouldn't have an emotion. This led him to suggest that an emotion happens when a stimulus elicits bodily feelings and motor responses, which are then experienced by the brain (Figure 2). To James, emotions are nothing but the conscious experience of the body's response to a stimulus. In the case of our snake scenario, James would explain that the snake elicited a somatic (heart pounding, sweaty palms) and motor (shallow breath, recoiling muscles) response in the body. Next, the brain received feedback from the body and became aware of these somatic and motor responses, and that awareness is the experience of an emotion. To James, the stronger the bodily response, the stronger the emotion will be.

James' theory revolutionized the study of emotions and stimulated research, critique, and competing ideas. As we will see in the next section, his theory has resurfaced in the last decade as neuroimaging has allowed researchers to understand the neural systems that track the state of the body. It appears that this process of 'feeling' the state of the body is a crucial component to emotion processing.



Two thalamus figures (translucent brains with red structures).

However, you may at this point be wondering about several potential problems with William James' theory. First, very similar bodily responses accompany different emotions. For example, you have probably noticed that your heart races when you are scared, but also when you are angry. If emotion were simply the conscious awareness of this sensation, then fear and anger would be the same thing.

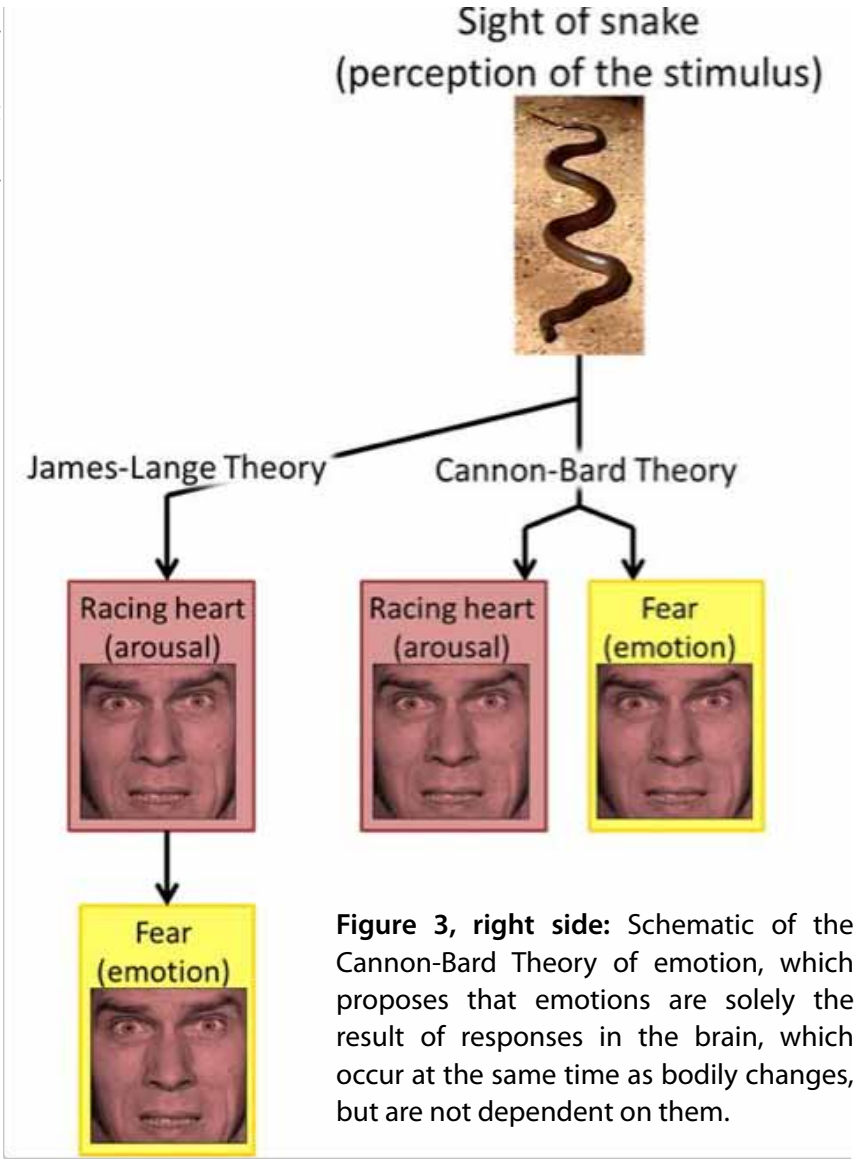


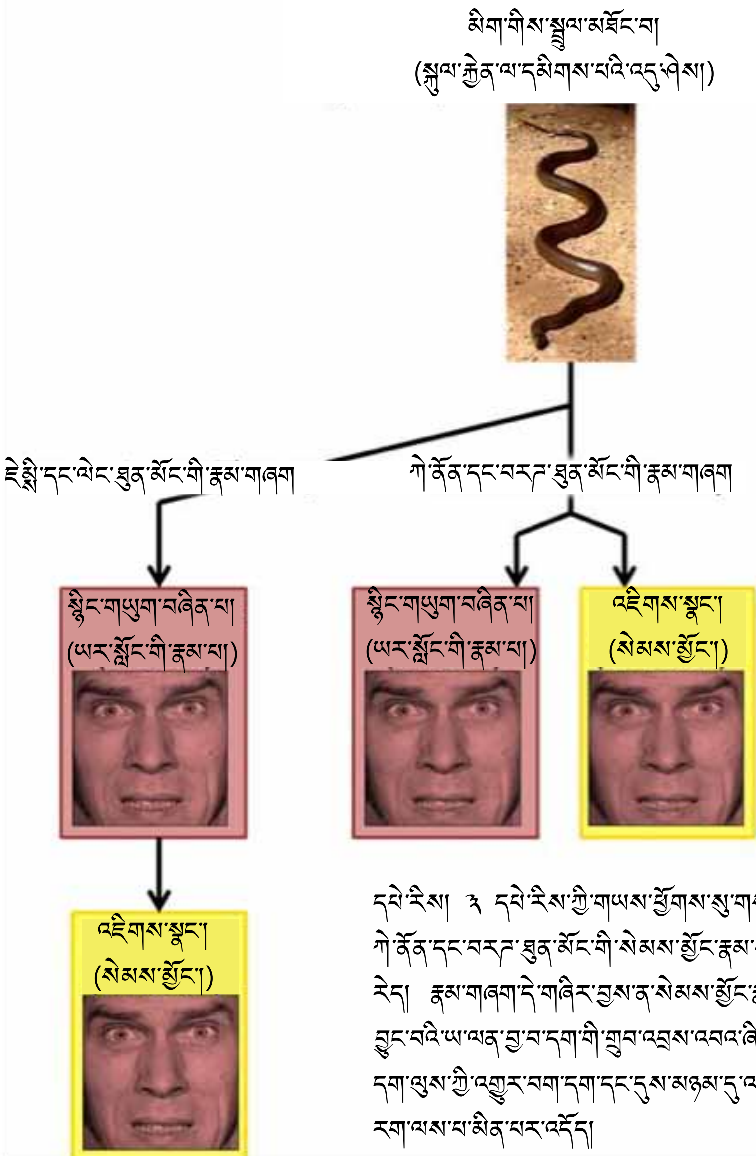
Figure 3, right side: Schematic of the Cannon-Bard Theory of emotion, which proposes that emotions are solely the result of responses in the brain, which occur at the same time as bodily changes, but are not dependent on them.

སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་དང་པོ་གཉིས་པ་གཉིས་ཀྱི་ནང་དུ་གསལ་སྟོན་བྱས་པ་བཞིན་གླད་སྨྲུག་ནི་གླད་པའི་ལྟེ་དཀྱིལ་དུ་ཆགས་པའི་ཡན་ལག་གང་ཞིག་གིས་ནང་འཛིན་དབང་ཚོར་ཆ་འཕྲིན་དང་ཕྱིར་རྗོང་འགྲུལ་སྐྱོད་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་ལ་ཞིབ་གསེས་འཚག་རྒྱག་གི་བྱ་བ་འགྲུབ་པའི་རྒྱལ་སྒོ་ལྟ་བུ་ཡིན་ཚུལ་བཤད་པ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་འོས།

གླད་སྨྲུག་གི་དཔེ་རིས་གཉིས། (ཕྱེད་གསལ་ཅན་གྱི་གླད་པའི་འབུར་རིས་ཁྲོད་དུ་དམར་མདངས་ཆགས་པ་དེ་གླད་སྨྲུག་རེད།)

ཛེ་སྨིའི་ལྟ་སྟངས་གཞིར་བྱས་ན་ལུས་པོའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་མེད་ན་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་སེམས་སྐྱོང་ཡོང་སྟངས་མེད་པ་རེད། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ཁོང་ལྟར་ན་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་གིས་ལུས་པོའི་ཚོར་སྣང་དང་འགུལ་སྐྱོད་ཡ་ལན་དེ་འདྲ་ནམ་བསྐྱང་བ་ན་སེམས་སྐྱོང་འབྱུང་ཞིང་། དེ་ནས་གཞི་ནས་གླད་པས་དེ་ལ་སྐྱོང་རྟོག་བྱེད་པར་འདོད་པ་རེད།(དཔེ་རིས། ༢) ཛེ་སྨིའི་ངོར་ནི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་བཏབ་པའི་ལུས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དང་སྦྲེལ་བའི་ཤེས་ཚོར་ཅན་གྱི་སྐྱོང་བ་དེ་ཉིད་ལས་གཞན་དུ་སེམས་སྐྱོང་ཟུར་དུ་མེད་པ་རེད། ཕྱར་གྱི་ང་ཚོའི་སྨྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དེ་གཞིར་བཟུང་ན། ང་ཚོའི་ལུས་པོའི་ནང་གི་(སྙིང་རྩ་འཕར་བ་དང་། རྡུལ་ཆུ་ཚོར་བའི་ལག་མཐིལ་ལྟ་བུ་)ལུས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་དང་། ཡང་(དབུགས་རྔད་པ་དང་ཤ་གནད་འདུ་ཁྲུམ་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་)འགུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་རྣམས་ནི་སྨྲུལ་དེས་བསླངས་པར་ཛེ་སྨི་ཡིས་འགྲེལ་ལ། དེ་རྗེས་ལུས་པོའི་ས་ནས་ཆ་འཕྲིན་དེ་གླད་པར་འགྲོར་བ་ལ་བརྟེན་ནས་ལུས་འགྱུར་དང་འགུལ་སྐྱོད་འབྲེལ་བའི་ཡ་ལན་དེ་དག་ཚོར་ཞིང་ཤེས་པར་གྱུར་ཅིང་། དེ་ལྟའི་ཤེས་ཚོར་གྱི་བྱ་བ་དེ་ཉིད་སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་ཡིན་པར་འདོད་པ་རེད། དེས་ན་ཛེ་སྨིའི་ལུགས་ལ་ལུས་པོའི་ཡ་ལན་ཇི་ཙམ་ཤུགས་ཆེ་བ་དེ་ཙམ་གྱིས་སེམས་སྐྱོང་ཡང་ཤུགས་ཆེ་བར་འདོད་པ་རེད།

སྐུ་ཞབས་ཛེ་སྨི་ཡི་ལྟ་སྟངས་དེས་སེམས་སྐྱོང་དང་འབྲེལ་བའི་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་བ་ལ་གསར་བརྗེའི་རང་བཞིན་གྱི་གསོན་ཤུགས་བྱིན་པར་མ་ཟད། དེ་འབྲེལ་གྱི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་དང་། བརྐྱལ་ལན་བྱ་བ། འགྲན་ཡའི་རིག་པ་འདོན་པ་བཅས་ལ་ཡར་སྐྱུལ་བཏང་ཡོད། དུས་ཚན་རྗེས་མའི་ནང་གསལ་བར་འགྱུར་བ་བཞིན། ལོ་རབས་སྔ་མའི་ནང་དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་འཕྲུལ་ཆས་གསར་གཏོད་བྱུང་བ་ལ་བརྟེན་ནས་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ལུས་པོའི་གནས་བབ་ལ་རྗེས་འདེད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་དབང་གཟུགས་མ་ལག་སྐོར་གོ་རྟོགས་བསྐྱེད་ཐུབ་པ་བྱུང་བའི་མཚམས་དེར་སྐུ་ཞབས་ཛེ་སྨི་ཡི་ལྟ་ཚུལ་དེ་སླར་ཡང་གླེང་སློང་གི་གཞིར་ལྷང་ཡོད། མདོར་ཚོད་ལྟར་ན་འདི་ལྟར་དུ་ལུས་པོའི་གནས་བབ་"ཤེས་ཚོར"བྱ་རྒྱུ་དེ་སེམས་སྐྱོང་བྱེད་རིམ་གྱི་ཆ་ཤས་གནད་ཆེ་བ་ཞིག་ཡིན་འདུག



དཔེ་རིས། ༣ དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡས་ཕྱོགས་སུ་གསལ་བ་དེ་ནི་སྐུ་ཞབས་ཀེ་ནོན་དང་བར་ཌ་ཐུན་མོང་གི་སེམས་སྐྱོང་རྣམ་གཞག་གི་མཚོན་སྟོན་རེད། རྣམ་གཞག་དེ་གཞིར་བྱས་ན་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་གླད་པའི་ནང་དུ་བྱུང་བའི་ཡ་ལན་བྱ་བ་དག་གི་གྲུབ་འབྲས་འབའ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། འདི་དག་ལུས་ཀྱི་འགྱུར་བག་དག་དང་དུས་མཉམ་དུ་འབྱུང་ཡང་། དེ་དག་ལ་རག་ལས་པ་མིན་པར་འདོད།

དེ་ལྟ་ནའང་། མཚམས་འདིར་ཁྱེད་ཀྱིས་ཛེ་སྨི་ཡི་རྣམ་གཞག་དེར་འཕྲད་སྲིད་པའི་དཀའ་རྙོག་དུ་མ་ཞིག་གི་སྐོར་བསམ་བློ་འཁོར་བཞིན་ཡོད་སྲིད། དང་པོ། སེམས་སྐྱོང་མི་འདྲ་བ་དུ་མ་ཞིག་ལ་ལུས་པོའི་ཡ་ལན་རྣམ་པ་ཧ་ཅང་འདྲ་མཚུངས་སུ་གྲུབ་པ་དེ་འདྲ་ཡོད། དཔེར་ན། ཕལ་ཆེར་ཁྱོད་ལ་འང་དོ་སྣང་བྱུང་སྲིད་པ་ཞིག་ལ། ཁྱོད་ཉིད་འཇིགས་ཤིང་སྐྲག་པའི་ཚེ་ཁྱོད་ཀྱི་སྙིང་རྩ་འཕར་བ་བཞིན་དུ། ཁྱོད་ཉིད་ཁོང་ཁྲོ་ཟ་བའི་སྐབས་ཀྱང་དེ་ལྟར་འབྱུང་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སེམས་སྐྱོང་དེ་དེ་ལྟའི་ཚོར་སྣོང་ལ་བརྟེན་པའི་ཤེས་ཚོར་གྱི་བྱ་བ་དེ་ཙམ་དུ་ཟད་ཚེ། འཇིགས་པ་དང་ཁོང་ཁྲོ་གཉིས་གཅིག་པར་གྱུར་དགོས་པ་ཡིན། གཉིས་པ། ཡང་ཁྱོད་ལའང་དོ་སྣང་བྱུང་སྲིད་པ་ལྟར། སེམས་སྐྱོང་གི་རིགས་གཅིག་ལའང་ནང་གསེས་ཀྱི་དབྱེ་བ་ཧ་ཅང་མང་པོ་ཡོད།

Second, you probably notice that there is tremendous variety of each type of emotion. Sadness in response to reading a bittersweet story about someone's mother dying feels different from sadness when you say goodbye to your mother after a visit, which feels distinct from the sadness when your mother dies. Is it really possible that the differences among all of these feelings are simply a difference in the body's response?

Problems such as these motivated a physiologist named Walter Cannon (1871 – 1945) and his student Philip Bard to conduct experiments with animals to disprove James' theory. They found that artificial induction of bodily changes (for example, by injecting a drug that increases heart rate) did not produce "real" emotions. He also noted that severing the connection that brings somatic feedback from the organs to the brain does not eliminate emotions. They suggested that emotions, rather than being a result of the body's response to a stimulus, are triggered entirely by the brain. The brain, and more specifically the thalamus, causes emotional experience at the same time that it triggers bodily changes. Because the experience happens simultaneously with the changes in the body, the experience of the emotion is not dependent on the changes in the body. Now you can begin to see why Aristotle regarded the heart as the organ of emotion and thought.

The Cannon-Bard theory attempted to localize emotions in particular neural systems. The thalamus was central to this theory, based on experimentation showing that removal of the thalamus disrupted emotional expressions in animals. We will see that this thalamo-centric view has largely been unsupported, but around the same time a neuroscientist named James Papez developed another model of emotion and the brain, which helped explain the role of the thalamus. He proposed that emotional experience is supported by loops that project from the hippocampus to the hypothalamus via the fornix, then to the anterior portion of the thalamus, on to the cingulate gyrus, and back to the hippocampus (see figure 4).

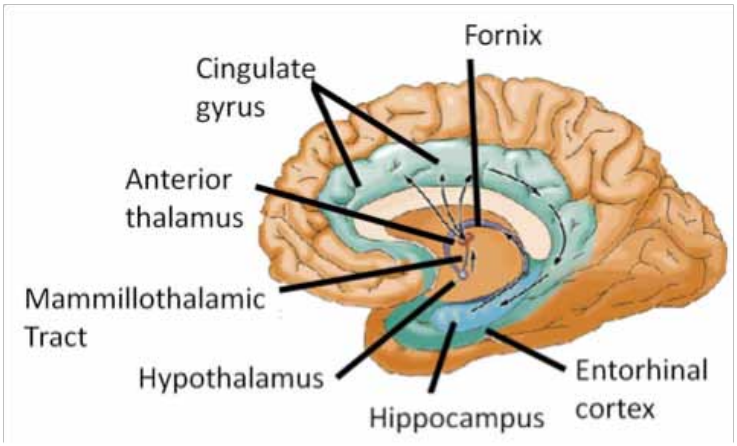
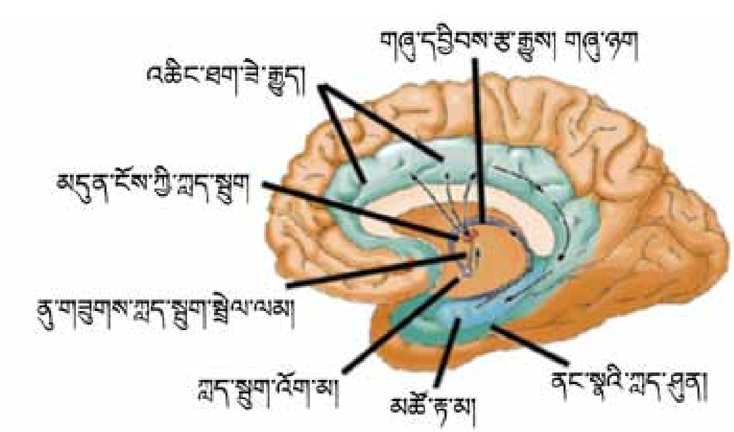


Figure 4: The Papez Circuit, consisting of connections between the hippocampus, hypothalamus, thalamus, and cingulate cortex.

Not long thereafter, another scientist, Paul MacLean, modified Papez' model of the circuit to add the amygdala and septum. While MacLean's model serves as the foundation of the limbic system studied today, it is a simplistic model that misrepresents the complexity inherent in the brain. The amygdala is a perfect example of this complexity. To understand the role of the amygdala in emotion involves appreciating that it is not a single structure but a collection of nuclei, each of which contains different inputs and outputs. We look more closely at these nuclei in action later in this primer, and it will become clear that although the collection of brain regions that make up the limbic system are important for emotion, there is not a

དཔེར་ན་མི་གཞན་ཞིག་གི་ཨ་མ་གྲོངས་པའི་གནས་ཚུལ་དང་སྦྲེལ་བའི་ཚོར་བ་མངར་སྐྱུར་གྱི་བྱུང་བ་བརྟག་པའི་རྗེས་འབྲས་སུ་བྱུང་བའི་སྐྱོ་སྣང་གི་ཚོར་བ་དང་། རང་གི་ཨ་མ་དང་ཐུག་རྗེས་སུ་གནས་སྐབས་ཤིག་རིང་ཁ་འབྲལ་བའི་སྐབས་ཀྱི་སྐྱོ་སྣང་དང་། ཡང་རང་གི་ཨ་མ་གྲོངས་པའི་སྐྱོ་སྣང་ལྟ་བུ་གསུམ་པོ་ནང་པན་ཚུན་ཚོར་སྣང་མི་འདྲ་བ་སོ་སོར་གྲུབ་ཡོད། དེས་ན་འདི་ལྟའི་ཚོར་བ་ནང་པན་ཚུན་གྱི་ཁྱད་པར་དེ་དག་ལུས་ཀྱི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་མི་འདྲ་བ་ཙམ་ལ་རག་ལས་པ་ཏན་ཏན་ཡིན་སྲིད་དམ།

གོང་གསལ་གྱིས་མཚོན་པའི་དཀའ་ཁག་འདི་དག་གིས་ལུས་ཁམས་རིག་པ་བ་སྐུ་ཞབས་ཕེལ་ཏར་ཀེ་ནོན་(༡༨༧༡-༡༩༤༥)དང་ཁོང་གི་སློབ་མ་པེ་ལིཔ་ བར་ཌ་གཉིས་པོར་དེ་སྔའི་རྗེ་སྒྲིའི་རྣམ་གཞག་དེ་ཉིད་འཕྲུལ་བར་བསྒྲུབ་པའི་ཕྱོགས་སུ་དུད་འགྲོའི་སྟེང་དུ་བརྟག་དཔྱད་རིམ་པ་ཞིག་བསྐྱང་རྒྱུར་སྐུལ་སློང་བྱས་ལ། བརྟག་དཔྱད་དེ་དག་ལས་ཁོང་གཉིས་ལ་གང་ཞིག་རྟེན་རྟོགས་བྱུང་བ་ནི་(དཔེར་ན་སྨན་ཁབ་བརྒྱབ་པའི་སྒོ་ནས་སྙིང་གི་འཕར་འགྲོས་མྱུར་དུ་གཏོང་བ་ལྟ་བུའི་)བཅོས་མའི་ཐབས་ལམ་བརྒྱུད་ལུས་ལ་འགྱུར་བ་སྐྱལ་སྐྱུན་བྱས་པ་དེས་སེམས་སྐྱོང་"དངོས་གནས་པ"དེ་འདྲ་སྐྱེད་སྐྱུན་བྱེད་ཀྱི་མེད་པ་དེ་རེད། དེར་མ་ཟད། ཁོང་ལ་རྟེན་རྟོགས་གཞན་ཞིག་བྱུང་བ་ནི། ལུས་ཀྱི་དབང་པོ་དག་གི་ས་ནས་ཀླད་པར་ཚུར་ལུས་ཚོར་འབྲེལ་བའི་ལྟོག་གསོ་འགྲུབ་པའི་སྦྲེལ་ཟམ་བཅད་ནའང་སེམས་སྐྱོང་སྐྱེ་མི་ཐུབ་པར་མི་བཟོ་བ་དེ་རེད། ཁོང་ཚོས་སྔ་སྟོན་བྱས་པ་ལྟར་ན། སེམས་སྐྱོང་རྣམས་སྐྱལ་རྒྱེན་ཞིག་ལ་བརྟབ་པའི་ལུས་ཕུང་གི་ཡ་ལན་རྣམ་པའི་མཇུག་འབྲས་ཤིག་ཡིན་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་དེ་དག་ནི་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་ཀླད་པས་བསླངས་པ་ཞིག་རེད། སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་དེ་ཀླད་པ་དང་། བྱེ་བྲག་ཏུ་ཀླད་སྨྱུག་གིས་སློང་གི་ཡོད་པ་དང་། དེ་དག་གིས་སྐྱོང་བ་དེ་སློང་བ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་ལུས་སྟེང་གི་འགྱུར་བ་དག་ཀྱང་སློང་གི་ཡོད། སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་དེ་ལུས་སྟེང་གི་འགྱུར་བ་དག་དང་ལྷན་ཅིག་ཏུ་འབྱུང་བར་བརྟེན་སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་དེ་ལུས་སྟེང་གི་འགྱུར་བ་དག་ལ་རག་ལས་ཚུལ་མེད་པ་རེད། འདིས་སྔོན་ཆད་སྒྲི་རིག་ཡུལ་གྱི་ལྟ་གྲུབ་སྨྲ་བ་གྲགས་ཅན་ཨེ་རི་སི་ཊོ་ཊལ་གྱིས་ཅིའི་ཕྱིར་སྙིང་ཁམས་ཉིད་བསམ་བློ་དང་སེམས་སྐྱོང་བཅས་དང་སྦྲེལ་བའི་ལུས་ཀྱི་དབང་པོ་ཡིན་པར་བལྟས་པའི་ཕྱོགས་ལ་ཁྱད་ལ་རིག་པ་ཞིག་རྟེན་པའི་འགོ་ཚུགས་སྲིད།



དཔེ་རིས། ༩ པ་པེཛ་འཁོར་ལམ་སྟེ། འཁོར་ལམ་འདིར་མཚོ་རྟ་མ་དང་། ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ། ཀླད་སྨྱུག འཆིང་ཐག་ཀླད་ཕུང་བཅས་པ་རྣམས་སྦྲེལ་བའི་མཐུད་ཐག་དེ་ཚུད་ཡོད།

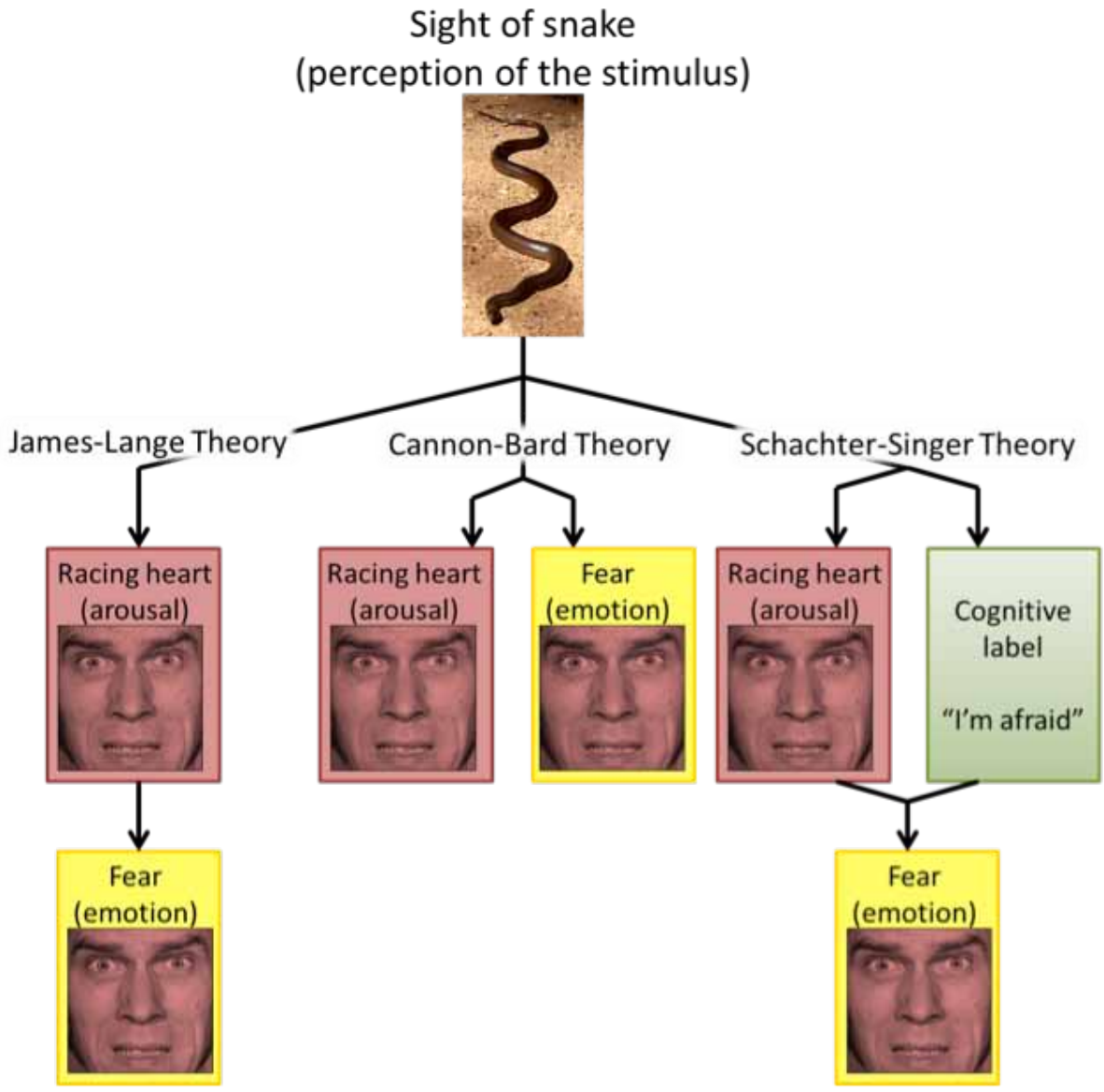
སྐུ་ཞབས་ཀེ་ནོན་དང་བར་ཌ་ ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག་གིས་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གི་ཆ་ཁྱུལ་དམིགས་བཀར་སོ་སོར་རྒྱས་བཅད་བྱ་རྒྱུའི་འབད་པ་བྱས་ཡོད། རྣམ་གཞག་དེའི་ནང་དུ་ནི་ཀླད་སྨྱུག་གིས་དབུས་ཀྱུར་གྱི་གནས་བབས་གཟུང་ལ། དེ་ནི་ཀླད་སྨྱུག་ཕྱིར་བཏོན་པས་དོ་བདག་དུད་འགྲོའི་སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་དོ་ཕོག་སྟེར་ཚུལ་རྟེན་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་གཞིར་བྱས་པ་ཞིག་རེད། ང་ཚོས་གཤམ་ནས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན་འདི་ལྟར་དུ་ཀླད་སྨྱུག་དབུས་གྱུར་གྱི་ལྟ་ཚུལ་དེར་རྒྱབ་སྐྱོར་དེ་ཙམ་ཐོབ་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་དུས་ཚིགས་དེ་གའི་གཡས་གཡོན་རང་དུ་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་སྐུ་ཞབས་རྗེ་སྒྲི་ པེ་པྲི་ཡིས་སེམས་སྐྱོང་དང་ཀླད་པ་འབྲེལ་བའི་དཔེ་གཞི་ཞིག་འདོན་སྤྲུན་བྱས་ལ། དེས་ཀླད་སྨྱུག་གི་བྱེད་སྒོ་གནད་འགག་གང་ཡིན་གསེད་འགྲོལ་བྱེད་པར་པན་ཐོགས་བྱུང་ཡོད། ཁོང་གིས་གྲོས་བཏོན་པར་གཞིགས་ན། མཚོ་རྟ་མ་ནས་གཞུ་དབྱིབས་ཆ་རྒྱས་བརྒྱུད་དེ་ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ་དང་། དེ་ནས་ཀླད་སྨྱུག་གི་མདུན་ངོས་ཀྱི་ཆ་ཤས་ནས་མུ་མཐུད་དེ་འཆིང་ཐག་ཟེ་རྒྱུད་བར་དང་། དེ་ནས་ཕྱིར་ཞིང་མཚོ་རྟ་མར་པར་རྒྱུག་པའི་གུག་མིག་དག་གིས་སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བར་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།(དཔེ་རིས། ༩)

དེ་ནས་རིང་པོ་མ་སོང་བར་མཆན་ལ་པོལ་ མེ་ཀ་ལིན་ཞེས་འབོད་པའི་ཚན་རིག་པ་གཞན་དེས་གོང་གི་སྐུ་ཞབས་པེ་པྲིའི་དཔེ་གཞི་དེ་བཅོས་ཏེ་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་དང་བཅད་རྒྱ་གཉིས་པོ་ཡང་གུག་མིག་ཅན་གྱི་འཁོར་ལམ་དེར་བཙུག་ཡོད། མེ་ཀ་ལིན་གྱི་དཔེ་གཞི་དེས་དེང་སང་ངོས་འཛིན་ཞིབ་དཔྱད་བྱེད་སའི་མཐའ་འཁོར་མ་ལག་གི་གཞི་རྟེན་ཡིན་ནའང་། དེས་ཀླད་པའི་ལྷན་སྐྱེས་ཀྱི་རྟོག་འཛིན་རང་བཞིན་ལ་མཚོན་འགྲེལ་ལོག་པ་བྱེད་པའི་ཆ་ནས་དེ་ཉིད་དཔེ་གཞི་ཏ་ཅང་སྟབས་བདེ་དྲགས་པ་ཞིག་ཡིན། འདི་ལྟའི་རྟོག་འཛིན་གི་དཔེ་མཚོན་ཡག་ཤོས་ཤིག་ནི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་དེ་རེད། སེམས་སྐྱོང་གནས་དོན་དང་སྦྲེལ་ནས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་བྱེད་སྒོ་ཡི་གནད་འགག་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ་ལ་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་འདི་བཞིན་བཀོད་དབྱིབས་ཁེར་རྐྱང་མ་ཞིག་ཏུ་མི་ལྟ་བར་ལྟེ་ཉིང་གི་ཚོགས་འདུས་ཤིག་དང་། ལྟེ་ཉིང་དེ་རེ་རེར་ཡང་ནང་འཛིན་རྒྱུ་ཆ་དང་ཕྱིར་འདོན་རྒྱུ་ཆ་རྣམས་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པར་ཤེས་པར་རག་ལས་ཡོད། སློབ་དེབ་འདིའི་གཤམ་དུ་ལྟེ་ཉིང་འདི་དག་ལས་ལ་ཞུགས་བཞིན་པའི་གནས་སྟངས་ཤིག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ་ལ། དེ་ལྟར་ཞིབ་ལྟ་བྱས་པ་ན་མཐའ་འཁོར་

simple circuit of one-way connections at work in emotional experience.

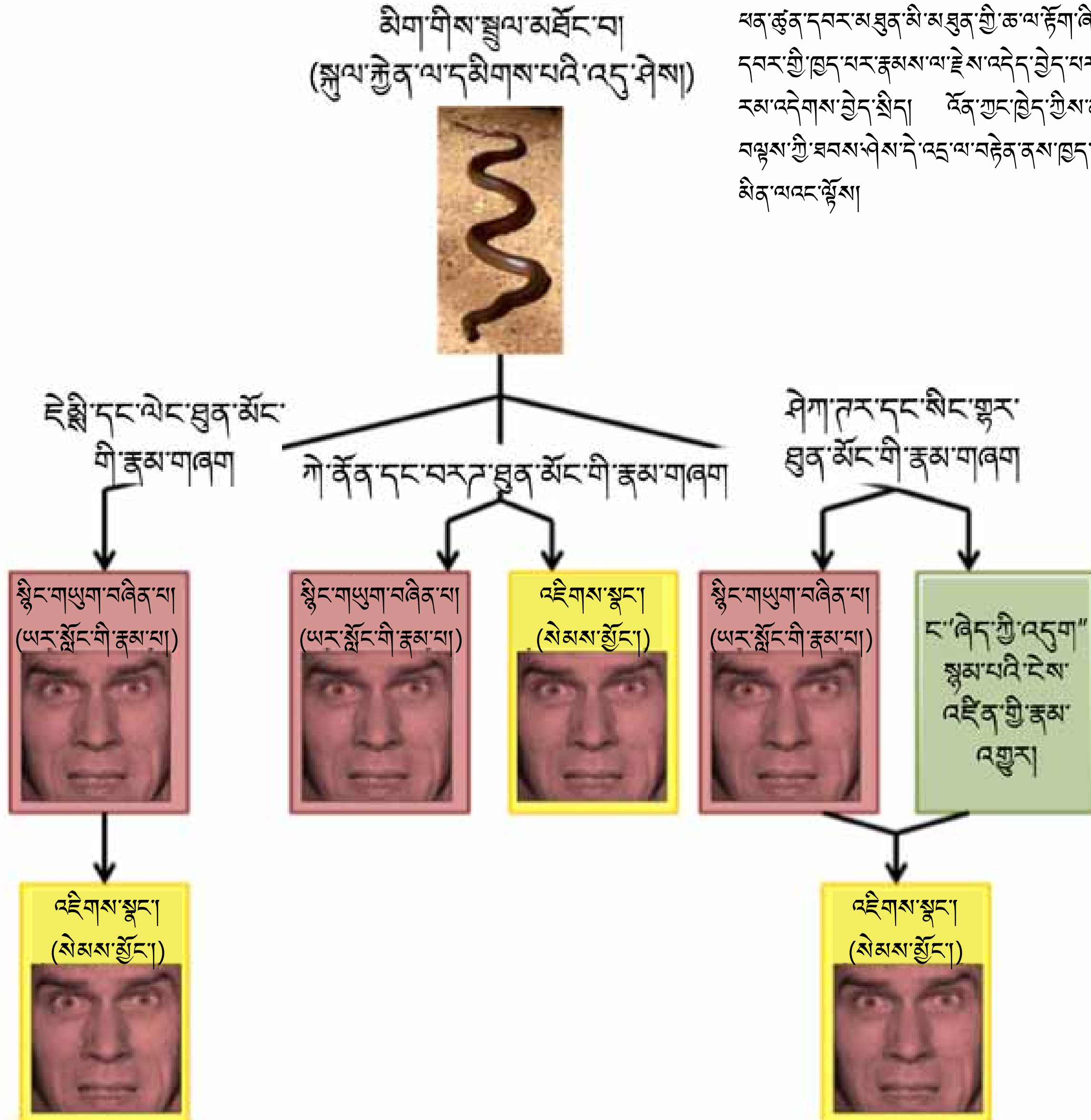
At that point in the history of emotion research, there were two major conflicting accounts of what constitutes an emotion. One, the James-Lange theory, gave primacy to the body, the other, the Cannon-Bard theory, gave primacy to the brain. It took Staley Schachter and Jerome Singer to integrate both theories and propose the Two-Factor Theory of Emotion. This theory posits that there are two components to an emotion. One is a physiological process, and the other is cognitive appraisal of the bodily feeling and of contextual features associated with the emotion-eliciting event. Now go back to our scenario of an encounter with the snake, and compare and contrast the three different theories. Figure 5 will help you trace the differences, but see if you can trace them using Buddhist techniques for introspection.

Figure 5, far right side: Schematic of the Two-Factor Theory of emotion from Singer and Schachter, which proposes that emotions consist of both a physiological component and the cognitive appraisal of the emotion-eliciting event. Compare and contrast the three different theories of emotion.



མ་ལག་གང་ལས་གྲུབ་པའི་ཀླད་ཁུལ་རྣམས་ཀྱི་ཚོགས་དེ་སེམས་སྦྱོང་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་ཡང་། སེམས་སྦྱོང་གི་སྦྱོང་བ་དང་འབྲེལ་བའི་རྒྱུད་རིམ་དེར་སྤྲར་ལྟར་ཁ་ཕྱོགས་གཅིག་རྒྱང་གི་འཁོར་ལམ་སྟབས་བདེ་དེ་འདྲ་ཞིག་མེད་པའི་གསལ་ཆ་འཐོན་ངེས་རེད།

སེམས་སྦྱོང་དང་འབྲེལ་བའི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བའི་རྒྱུད་རིམ་གྱི་དུས་སྐབས་དེའི་འཕེལ་མཚམས་དེར་སེམས་སྦྱོང་སྐོར་རྣམ་བཤད་བྱེད་པའི་རྣམ་གཞག་གཙོ་ཆེ་བ་གཉིས་བྱུང་ཞིང་། དེ་གཉིས་ཕན་ཚུན་འགལ་ཟླར་གྱུར་པ་ཞིག་རེད། གཅིག་ནི་སྐྱ་ཞབས་ཛེམ་སི་དང་ལེང་གཉིས་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག་དེ་ཡིན་ཞིང་། དེས་ལུས་ཕྱུང་ལ་གཙོ་གས་སུ་བཟུང་ལ། གཉིས་པ་ནི་སྐྱ་ཞབས་ཀེ་ནོན་དང་བར་ཌ་གཉིས་ཀྱི་ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག་ཡིན་པ་དང་། འདིས་ཀླད་པ་གཙོ་གས་སུ་བཟུང་བ་རེད། ཕྱིས་སུ་སྐྱ་ཞབས་སི་ཏེ་ཆི་ ཤེ་ཀ་ཏར་དང་ ཇེ་རོམ་ སིང་ཀར་གཉིས་ཀྱིས་གོང་གསལ་རྣམ་གཞག་གཉིས་པོ་མཉམ་སྦྲེབ་བགྱིས་ཏེ་ཆ་རྐྱེན་གཉིས་ལྡན་གྱི་སེམས་སྦྱོང་རྣམ་གཞག་ཅེས་པ་ཞིག་གི་གྲོས་འཆར་བཏོན་ཡོད། རྣམ་གཞག་ཕྱི་མ་འདི་གཞིར་བྱས་ན་སེམས་སྦྱོང་ཞིག་ལ་གྲུབ་ཆ་གཉིས་རེ་ཡོད་པར་སྔོ་སྟོན་བྱེད་ལ། དེ་དག་ལས་གཅིག་ནི་ལུས་ཁམས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་རིམ་ཡིན་པ་དང་། གཞན་དེ་ནི་སེམས་སྦྱོང་སློང་བའི་བྱུང་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་ལུས་འགྱུར་གྱི་ཚོར་བ་དང་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་ཁྱད་གཤིས་དག་ལ་དམིགས་པའི་ངེས་འཛིན་རང་བཞིན་གྱི་བྱེད་རིམ་ཡིན་པར་འདོད། མཚམས་འདིར་སྔར་གྱི་སྦྲུལ་དང་འཕྲད་པའི་བྱུང་བ་དེར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕྱིར་ལོག་བྱས་ཏེ། གོང་གསལ་རྣམ་གཞག་གསུམ་པོ་གཤིབ་སྡུར་བྱེད་པ་བརྒྱུད་ནང་ཕན་ཚུན་དབར་མཐུན་མི་མཐུན་གྱི་ཆ་ལ་རྟོག་ཞིབ་གྱིས། རྣམ་གཞག་དེ་དག་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་རྣམས་ལ་རྟེས་འདེད་བྱེད་པར་དཔེ་རིས་ ༥ ཡིས་ཁྱོད་ལ་རམ་འདེགས་བྱེད་སྲིད། འོན་ཀྱང་ཁྱེད་ཀྱིས་ནང་པ་སངས་རྒྱས་པའི་ཁ་ནང་བལྟས་ཀྱི་ཐབས་ཤེས་དེ་འདྲ་ལ་བརྟེན་ནས་ཁྱད་པར་དེ་རྣམས་རྗེས་འདེད་ཐུབ་མིན་ལའང་ལྟོས།



དཔེ་རིས། ༥ གཡས་ཟུར་དུ་གསལ་བ་དེ་ནི་སྐྱ་ཞབས་སིང་ཀར་དང་ཤེ་ཀ་ཏར་གཉིས་ཀྱིས་གྲོས་བཏོན་པའི་ཆ་རྐྱེན་གཉིས་ལྡན་གྱི་སེམས་སྦྱོང་རྣམ་གཞག་གི་མཚོན་སྟོན་རི་མོ་རེད། རྣམ་གཞག་འདིས་སེམས་སྦྱོང་རྣམས་ལ་ལུས་འགྱུར་གྱི་ཚ་ཞིག་དང་སེམས་སྦྱོང་སློང་བའི་བྱུང་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་ངེས་འཛིན་གྱི་ཚ་ཞིག་སྟེ་ཆ་གཉིས་ཀ་ལྡན་པར་བཤད། སེམས་སྦྱོང་གི་རྣམ་གཞག་འདི་གསུམ་པོ་གཤིབ་སྡུར་བགྱིས་ཏེ་ཕན་ཚུན་དབར་མཐུན་མི་མཐུན་གྱི་ཆ་ལ་རྟོག་ཞིབ་གྱིས།

Emotion in adaptation and survival

As you imagine coming upon our snake in the road, think for a moment about what might happen if you did not respond at all to the snake's appearance. Instead of a racing heart, muscle recoil, and thoughts like "I'm in danger", your body and brain responded as though you had happened upon a harmless stick. We've already noted that the evaluative side of an emotion involves judging the eliciting stimulus as good or bad, dangerous or safe. If the evaluation is coupled with preparatory bodily responses and a motivation to act upon the evaluation, you can see how emotions would be adaptive if they caused an organism to either pursue something advantageous or avoid something harmful.

It was this reasoning, in part, that inspired Charles Darwin to propose that emotions and emotional expressions are the product of evolutionary pressures and natural selection. Darwin was especially interested in expression of emotion, and carefully compared emotional expressions across species, human and non-human. In his principle of serviceable habits, he stated that the human facial expressions that we can observe today are derived from the facial movements observed in other species, including human ancestors, and which conferred an evolutionary advantage.

How might emotions confer an evolutionary advantage? Keep this question in mind as you go through this primer, as we will return to it later.

How do we know?

Recall from Primer I that Galen (131 – 201 AD) revolutionized the study of emotion by examining the effects of brain injuries and discovered that the brain, not the heart, was the primary system supporting thoughts and emotions. The practice of investigating the effects of localized and specific brain injury, or lesions, remains invaluable to neuroscientists. The cases of Phineas Gage and Henry Molaison [HM] are discussed in detail later, in box 6 and box 8 respectively. These case studies have provided powerful evidence for the neural systems supporting emotion and memory.

As we have seen in the first two neuroscience primers, much of what we know about the way the brain works has come when scientists have "taken a look around". Recall the illustrations in Primer II of different neuron types in the brain. These drawings were made after the discovery of staining methods that allowed individual neurons to be visualized. Notice how much you can predict about the function of a particular neuron based on appearance.

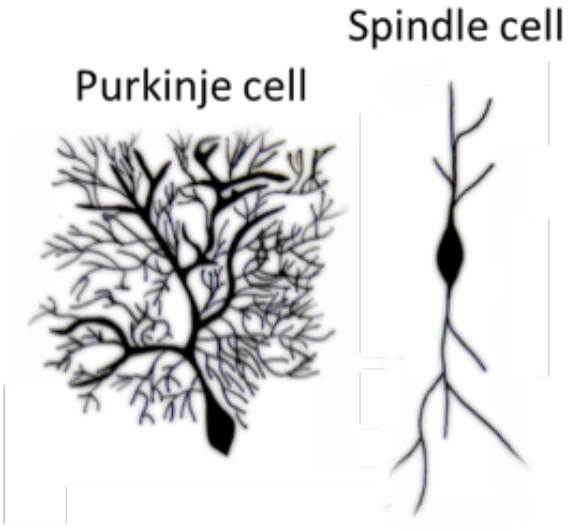


Figure 6: Purkinje and Spindle cell drawings based on reconstructions and drawings by Ramón y Cajal.

འཚོ་གསོན་དང་བསྟུན་འགྱུར་ཁྲོད་དུ་སེམས་སྐྱོང་གི་བྱེད་ནུས།

ཁྱོད་ཉིད་ལམ་དུ་བགྲོད་བཞིན་དུ་སྨྲུལ་ཞིག་ཐད་པར་མཉམ་འཛོག་བྱེད་པའི་སྐབས་འདིར། ཡང་ཕྱོགས་གཞན་ཞིག་ནས་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་འདྲ་ཞིག་སོམས་དང་། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྦྲུལ་སྣང་བ་དེར་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་གང་ཡང་མ་བྱེད་ན་ཇི་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རམ། དེ་ནི་སྙིང་གཡུག་ཅིང་འཕར་བ་དང་། ༼ཤ་གནད་འཁུམ་པ། "ང་ཉིན་ཁར་ཚུད་འདུག"སྙམ་པའི་བསམ་བློ་འཁོར་བ་ལྟ་བུའི་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་ཚབ་ཏུ། ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་དང་ཀླད་པས་ཉེན་ཁ་མེད་པའི་རྒྱུག་པ་ཞིག་དང་འཕྲད་པ་བཞིན་དུ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པ་རེད། ང་ཚོར་གོང་དུ་དོ་སྣང་བྱུང་བ་བཞིན་སེམས་སྐྱོང་ཞིག་ལ་ཡོད་པའི་རིན་ཐང་ཆེ་བའི་ཆ་དེས་འབྲེལ་ཡོད་སྐྱོལ་རྐྱེན་དེ་ཉིད་བཟང་དང་ངན་ནམ། བདེ་དང་ཉེན་གང་ཡིན་དབྱེ་གཅོད་བྱེད་པར་ཞུགས་ལ། གལ་ཏེ་སྔ་རིས་གཅོད་པའི་ཆ་དེ་གླབས་གཡོམ་པའི་ལུས་འགྱུར་གྱི་ཡ་ལན་རྣམ་པ་དང་། སྔ་རིས་ཀྱི་གྲུབ་དོན་གང་དེར་ལག་བསྟར་བྱེད་པའི་ཀུན་སློང་གི་བསམ་པ་བཅས་དང་མཉམ་དུ་སྦྲེལ་བ་ན་དོ་བདག་སྐྱེ་ལྡན་དེ་ཉིད་དགེ་མཚན་ཅན་གྱི་བྱ་གཞག་ལ་སྣུ་མ་ཐུད་དེ་ཞུགས་སུ་འཇུག་པའམ། ཡང་ན་ཉེན་ཚབས་ཅན་གྱི་བྱ་གཞག་ལས་གཟུར་དུ་འཇུག་པའི་ཆ་ནས་སེམས་སྐྱོང་རྣམས་ཇི་འདྲའི་བསྟུན་འགྱུར་ཅན་ཡིན་པར་ང་ཚོས་ཁོང་དུ་ཚུད་ཐུབ།

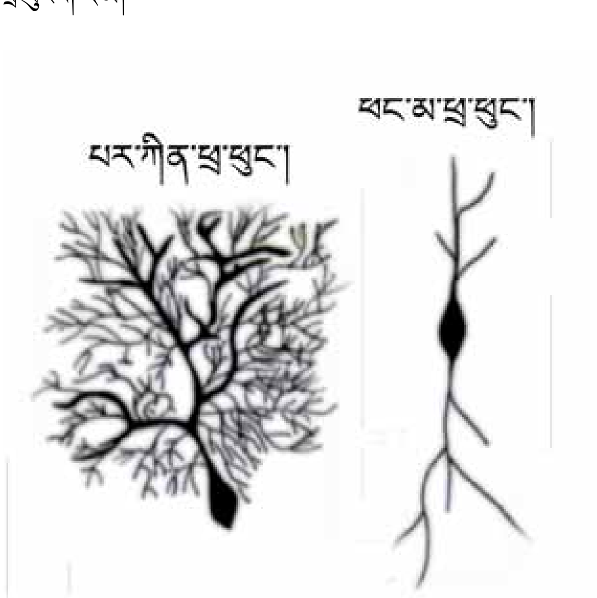
ཆར་ལེ་སི་ཊར་ཤེན་གྱིས་སེམས་སྐྱོང་དང་སེམས་སྐྱོང་གི་རྣམ་འགྱུར་རྣམས་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་གནོན་ཤུགས་དང་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་བཅས་ཀྱི་མཇུག་འབྲས་ཡིན་པའི་བསམ་ཚུལ་བཏོན་པ་དེ་ཡང་གོང་གསལ་གྱི་རིགས་པ་འདི་ལ་རྒྱབ་སྐྱེ་བྱས་ཡོད། ཊར་ཤེན་ཁོང་སེམས་སྐྱོང་གི་རྣམ་འགྱུར་སྐོར་དམིགས་བསལ་དོ་སྣང་ཡོད་མཁན་ཞིག་ཡིན་པས། ཁོང་གིས་མི་དང་མི་མ་ཡིན་པའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་འདྲ་མིན་ཁྲོད་དུ་སེམས་སྐྱོང་གི་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་ཚུལ་ཐད་པན་ཚུན་གཤིབ་སྡུར་བྱས་ཡོད་ལ། ཁོང་གིས་གཏན་ལ་ཕབ་པའི་གོ་འཕེར་གཤིས་སྤྱོད་ཀྱི་རྒྱ་འཛིན་ཞེས་པ་དེ་གཞིར་བྱས་ན། དེང་རབས་མིའི་ངོ་གདོང་སྟེང་དུ་འཐོན་པའི་རྣམ་འགྱུར་རྣམས་མིའི་འགྲོ་བ་ཐེ་བའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་དག་གི་གདོད་མའི་མེས་པོ་རྣམས་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལས་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། དེས་དོ་བདག་སྲོག་ཆགས་རྣམས་ལ་འཕེལ་འགྱུར་དང་འབྲེལ་བའི་ཁེ་ཕན་བྱིན་ཡོད་པར་འདོད་པ་རེད།

དེས་ན་སེམས་སྐྱོང་གིས་འཕེལ་འགྱུར་དང་འབྲེལ་བའི་ཁེ་ཕན་ཇི་ལྟར་སྦྱིན་སྲིད་དམ། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིར་སློབ་གཉེར་བྱེད་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་གོང་གསལ་དྲི་བ་འདི་ཉིད་སེམས་ལ་འཛོག་དགོས། ད་གཟོད་ང་ཚོ་སླར་ཡང་དྲི་བ་འདིར་ཕྱིར་ལོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

དེ་ལྟར་ཡིན་པ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ།

དེ་སྔོན་སློབ་དེབ་དང་པོའི་ནང་སྐུ་ཞབས་རྗེ་ལེན(སྤྱི་ལོ་ ༡༣༡-༢༠༡)གྱིས་སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྱི་ལྟ་སྟངས་ལ་གསར་བརྗེ་ཞིག་བསླངས་པ་དེ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས། ཀླད་པར་ཐོག་པའི་རྨས་སྐྱོན་གྱི་མཇུག་འབྲས་དག་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱས་པ་བརྒྱུད་ཁོང་གིས་སེམས་སྐྱོང་དང་བསམ་བློར་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་ལུས་ཀྱི་མ་ལག་གཙོ་བོ་དེ་མིའི་སྙིང་ཁམས་ཡིན་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་ཀླད་པ་ཉིད་ཡིན་པར་ཐོག་དང་པོར་ཤེས་ཡོད། ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་ངེས་བཟུང་དག་ལ་ཐོག་པའི་ཀླད་པའི་རྨས་སྐྱོན་ནམ་ཉམས་སྐྱོན་དམིགས་བཀར་བ་དག་གི་མཇུག་འབྲས་ཐོག་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པའི་ལག་ལེན་ནི་ད་ལྟའང་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་གནད་ཆེ་བ་ཞིག་ཡིན། ནད་པའི་དཔེ་མཚོན་ཕི་ནི་སི་རྒེཛ་དང་ཧྲན་རི་མོ་ལའི་སོན(ཨེཙ་ཨེམ།)གཉིས་ཀྱི་སྐོར་རིམ་པ་བཞིན་འོག་ཏུ་སྒྲོམ་བུ་དྲུག་པ་དང་བརྒྱད་པ་སོ་སོར་རྒྱས་པར་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ཡང་། ནད་དཔེ་འདི་དག་དང་འབྲེལ་བའི་དབྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་ལ་བརྟེན་ནས་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་གིས་སེམས་སྐྱོང་དང་དྲན་པ་བཅས་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་ཚུལ་གྱི་དཔང་རྟགས་གསལ་པོ་ཐོབ་ཡོད།

དཔེ་རིས། ༨ སྐུ་ཞབས་ར་མོན་ཨི་ཀ་ཧལ་གྱིས་བསྐྱར་སྒྲིག་བྱས་པ་དང་རི་མོར་བྲིས་པ་རྣམས་གཞི་ལ་བཞག་པའི་པར་ཀིན་ཕྲ་ཕུང་དང་ཕང་མ་ཕྲ་ཕུང་གི་རི་མོ།



ང་ཚོས་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སློབ་དེབ་དང་པོ་གཉིས་ཀྱི་ནང་མཐོང་བ་བཞིན། ཀླད་པ་ཇི་ལྟར་ལས་ལ་འཇུག་ཚུལ་སྐོར་གྱི་ང་ཚོའི་གོ་རྟོགས་ཕལ་ཆེ་བ་རྣམས་ཚན་རིག་པས"གཡས་གཡོན་ཀུན་ཏུ་རྟོག་ཞིབ་བྱས་པ"ལས་རྙེད་སོན་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པར་ཀླད་པའི་ནང་གི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་རིགས་མི་འདྲ་བའི་སྐོར་བྲིས་རིས་ཀྱི་ལམ་ནས་གསལ་སྟོན་བྱས་པ་དེ་འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕྱིར་དྲན་ཞིག་གྱིས་དང་། རི་མོ་འདི་དག་ནི་ཚོན་བྱུག་གི་ཐབས་ལམ་གསར་གཏོད་བྱས་པའི་རྗེས་སུ་བསྐྲུན་པ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། ཐབས་ཤེས་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་བྱེ་བྲག་པ་སོ་སོ་ནས་མིག་དཔེར་འཆར་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གི་ཕྱི་ཚུལ་ལ་གཞི་བཞག་ནས་ཕྲ་གཟུགས་དེའི་བྱེད་ལས་སྐོར་ཇི་ཙམ་ཞིག་སྔོན་དཔག་བྱེད་ཐུབ་མིན་ལ་གཅིག་ལྟོས་དང་།

By way of an example, compare the form of a Purkinje cell with that of a spindle cell (figure 6). In Primer II we learned that the Purkinje cell is a particular type of neuron specific to the cerebellum. What does its structure suggest to you about its function? Given the number of dendrites and dendritic spines, you might correctly predict that Purkinje cells receive extensive input from nearby cells.

In contrast, the spindle neuron has a large cell body with a single axon and dendrite facing opposite directions, a morphology (form) that likely facilitates rapid communication across a great distance. With this in mind, you might predict that spindle cells are important for connecting distant neural regions in species of animals that have relatively large brains, and in fact, spindle neurons have been observed only in relatively large-brained species such as humans, elephants, and chimpanzees. These cells are thought to be important for some of the complex emotional processing that will be discussed in this primer.

To further illustrate the power of visualization, now that you know the role of spindle cells, imagine the information that can be inferred if a scientist were to observe spindle cells in the brain of an animal that was previously thought not to possess this type of cell. In the example of the spindle cell, we see not only how the ability to visualize the shape of a cell tells us about its function, but also how the ability to locate and identify a specific class of cells in an organism's brain tells us about the cognitive operations of which that animal might be capable.

Neuroimaging

With an appreciation of the importance of visualizing the brain at various levels of detail, we now will spend some time discussing the methodologies that neuroscientists use to visualize brain morphology and function. Each method has strengths and weaknesses. As we shall see, these usually come in the form of a trade-off between spatial resolution, or the ability to discern two components of the brain that are located in close proximity, and temporal resolution, or the ability to discern two distinct neural processes that occur in close chronological proximity. Below we will explore the major methodologies used to investigate emotions, keeping in mind the strengths and weaknesses of each method.

New methods for imaging the body have aided major breakthroughs in neuroscience by permitting us to "see" things not visible to us before. Recall what the discovery of the telescope did for physics or of the microscope did for biology. The brain is particularly difficult to study because it is encased in bone and any interference with it may have disastrous effects on the organism's functions.

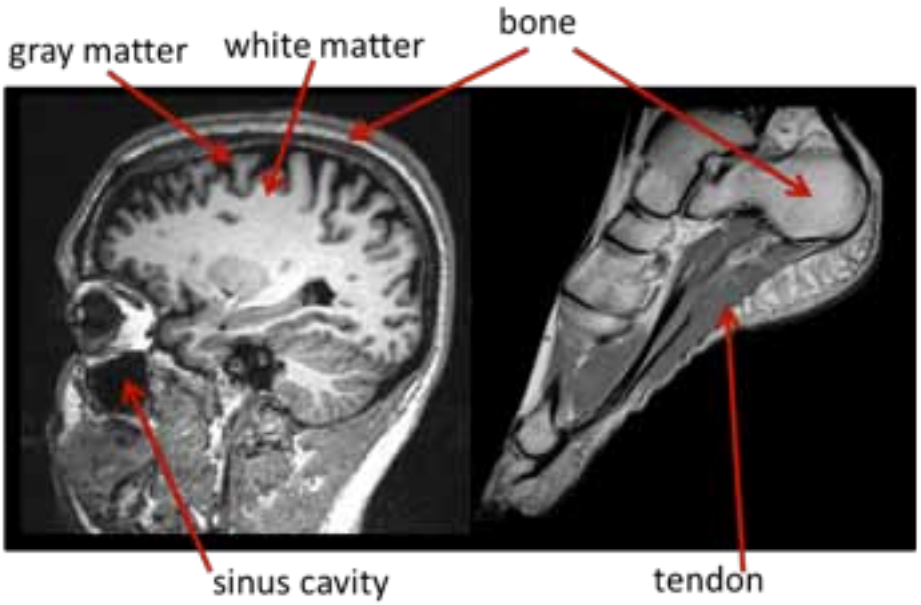


Figure 7: MRI images of a human head and foot. Notice that different types of brain tissue (cortical gray matter vs. white matter fiber tracks vs. bone) have characteristic contrast, or a difference in brightness.

དཔེ་མཚོན་གྱི་ཆེད་དུ་པར་གཞིར་ཕྲ་ཕུང་དང་ཕང་མ་ཕྲ་ཕུང་(དཔེ་རིས། ༦)གཉིས་ཀྱི་བཙོ་དབྱིབས་དབར་ཕན་ཚུན་མཚུངས་སྦྱར་བགྱིས་ན་ཆོག་པ་ཡིན། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་ང་ཚོས་པར་གཞིར་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་དམིགས་བཙུགས་ནས་ཀླད་སྙིང་ནང་དུ་ཆགས་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་རིགས་ངེས་བཟུང་ཞིག་ཡིན་པར་ཤེས་ཡོད། ངེས་ན་དེའི་བཀོད་དབྱིབས་ཀྱིས་ཁྱོད་ལ་དེའི་བྱེད་ལས་སྐོར་གནས་དོན་གང་ཞིག་སྔ་སྔོན་བྱེད་དམ། དེ་དག་ལ་བརྡ་ལེན་རྩ་སྦྲན་དང་བརྡ་ལེན་རྩ་སྦྲན་སྙེང་གི་འཁྱུར་ཀ་(བརྡ་ལེན་རྩ་འཁྱུར་)ཟོན་ཆེ་ཡོད་པའི་གནས་སྟངས་དེར་གཞིགས་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་པར་གཞིར་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་ལ་ཉེ་འཁོར་གྱི་ཕྲ་ཕུང་དག་གི་ས་ནས་ནང་འདྲེན་རྒྱ་ཆ་ཟོན་ཆེ་འབྱོར་གྱི་ཡོད་པའི་སྔོན་དཔག་ཐིག་པོ་ཞིག་བྱེད་སྲིད།

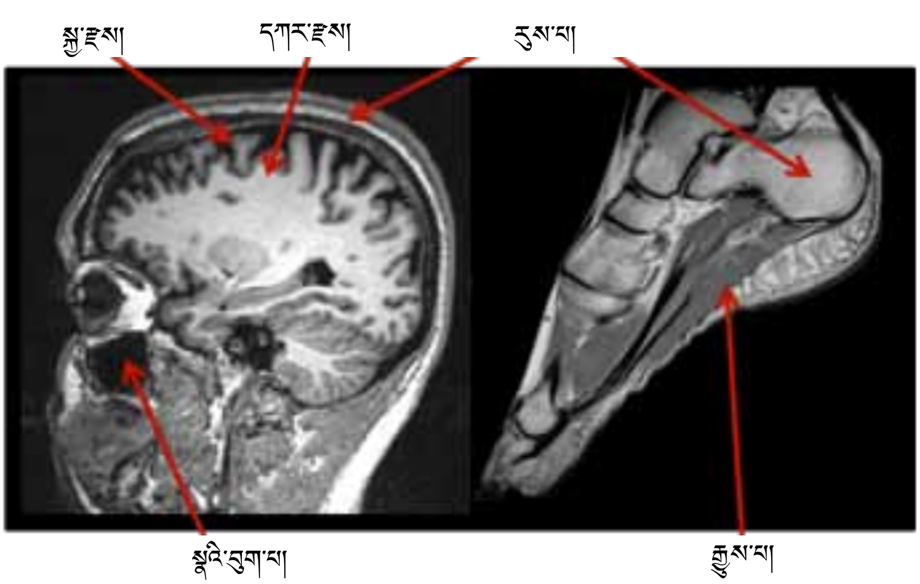
དེ་ལས་ཕྱོག་སྟེ་ཕང་མ་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཤིག་ལ་མཚོན་ན་དེར་ཕྲ་ཕུང་ལུས་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡོད་པའི་ཐོག་ཏུ་སོ་སོར་ཁ་ཕྱོགས་ལོག་པར་ནར་བའི་བརྡ་སྐྱེལ་རྩ་སྦྲན་དང་བརྡ་ལེན་རྩ་སྦྲན་ཁེར་རྐྱང་རེ་ཙམ་ཞིག་ཡོད། ཆགས་བཀོད་གནས་ལུགས་(བཟོ་དབྱིབས་)དེ་ལྟར་དུ་གྲུབ་པ་དེས་རྐྱང་ཐག་རིང་པོའི་ཁྲོན་དུ་ཕན་ཚུན་མགྱོགས་མྱུར་སློས་བརྡ་ལན་སྤྲོད་ལེན་བྱེད་པར་རམ་འདེགས་བྱེད་དོ་ཆེ། འདི་ལྟར་སེམས་ལ་ངེས་བཞིན་དུ་ཁྱེད་ཀྱིས་ཀྱང་སྔོན་དཔག་བྱེད་སྲིད་པ་ཞིག་ལ། ལྟོས་འཛོག་གིས་ཀླད་པ་ཆེ་བ་ཡོད་པའི་སྲོག་ཆགས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་དག་གི་དབང་རྩའི་ཆ་ཁྱོན་རྒྱ་ཆེན་པོའི་ཁྲོན་དེར་ཕང་མ་དབང་རྩ་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་ཀྱིས་གལ་གནད་ཀྱི་གོ་ས་གཟུང་བ་དེ་རེད། དོན་དངོས་སུ་འང་མི་དང་གླང་ཆེན་དང་ཆིམ་པེན་ཛི་ལྟ་བུ་ལྟོས་འཛོག་གིས་ཀླད་པ་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་ཉེ་རིགས་སྲོག་ཆགས་ཁོ་ན་ལ་ཕང་མའི་ཕྲ་ཕུང་འདི་རིགས་ཡོད་པར་རྟེན་ཡོད། ཕྲ་ཕུང་འདི་དག་སེམས་སྤྱོད་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་རིམ་རྙོག་འཛིང་ཁག་ཅིག་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་པའི་བསམ་ཚུལ་དེ་འདྲ་ཡོད་པ་རྣམས་སློབ་དེབ་འདིའི་གཤམ་དུ་གྲོས་སྦྱར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

མིག་དོར་འཆར་ཐུབ་པ་འབྱུང་བ་དེའི་བྱེད་ནུས་ཀྱི་སྐོར་སྤུ་མ་ཐུད་དེ་གསལ་སྟོན་བྱེད་ཆེད་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་ལྟར་བསམ་གཞིག་ཅིག་གྱིས་དང་། ད་ཆ་ཕང་མའི་ཕྲ་ཕུང་གི་བྱེད་སྒོ་དང་གཞན་འགག་སྐོར་ཤེས་པ་འདིའི་དབང་གིས་གལ་ཏེ་སྲོག་ཆགས་ཀྱི་རིགས་གང་ལ་སྔོན་ཆད་ཕང་མའི་ཕྲ་ཕུང་མེད་པར་བལྟས་པའི་སྲོག་ཆགས་དེའི་ཀླད་པའི་ནང་། དགོད་ཚན་རིག་པར་ཕང་མའི་ཕྲ་ཕུང་རྙེད་སོན་བྱུང་ཆེ། དེ་ལས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་རྗེས་སུ་དཔོག་སྲིད་པའི་ཆ་འཕྲིན་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་ཆོག་གམ། ཕང་མའི་ཕྲ་ཕུང་དཔེར་བཟུང་བ་གཞིར་བྱས་ན། ཕྲ་ཕུང་དེའི་བཀོད་དབྱིབས་ཡིད་ལ་འཆར་ཐུབ་པ་དེས་ཕྲ་ཕུང་དེའི་བྱེད་ལས་སྐོར་ང་ཚོར་གང་ཚོ་སྣ་གཏོད་རུང་བ་རྣམས་ང་ཚོས་མཐོང་བ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། ཕྲ་ཕུང་དེ་རྣམས་སྐྱེ་ལྡན་སྲོག་ཆགས་དེའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁྱོན་གང་དུ་འཁོད་པ་དང་དེའི་དམིགས་བཀར་གྱི་རིགས་ཁུངས་བཅས་ལ་ངོ་རྟོགས་གཏོད་ཐུབ་པ་དེས་ཀྱང་དོ་བདག་སྲོག་ཆགས་དེས་བསྒྲུབ་ནུས་པའི་ངེས་འཛིན་གྱི་བྱ་གཞག་སྐོར་ལ་འང་ང་ཚོར་བློ་སྣ་གཏོད་ངེས་རེད།

དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་བྱ་བ།

ཞིབ་ཆའི་རིམ་པ་མི་འདྲ་བ་སོ་སོར་ཀླད་པའི་སྐོར་མིག་དོར་འཆར་ཐུབ་པ་འབྱུང་བ་དེའི་གལ་གནད་ངོས་འཛིན་བྱེད་པའི་སྐབས་འདིར། ང་ང་ཚོས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཀླད་པའི་ཆགས་བཀོད་དང་བྱེད་ལས་འབྲེལ་བའི་གནས་དོན་སྐོར་མིག་དོར་འཆར་བའི་ཕྱོགས་སུ་བཀོལ་བའི་ཐབས་ལམ་ཐོག་གྲོས་སྦྱར་བྱ་རྒྱུར་དུས་ཚོད་ཤུང་ཟད་ཅིག་གཏང་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལྟའི་ཐབས་ལམ་རེ་རེ་ལ་འང་དགེ་མཚན་དང་སྐྱོན་ཆ་གཉིས་ཀ་ཡོད། ང་ཚོས་གཤམ་ནས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན། འདི་ལྟའི་དགེ་སྐྱོན་གྱི་ཆ་འདི་རྒྱུན་དུ་ཕྱོགས་དང་དུས་གང་རུང་འབྱེད་པའི་གསལ་ཆའི་གནས་བབ་བཟང་ངན་གྱི་རྣམ་པར་གྲུབ་པ་རེད། དེ་ཡང་ཕྱོགས་འབྱེད་གསལ་ཆ་ཞེས་པ་ནི་འཁོད་སའི་གནས་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་ཁད་ཉེར་ཆགས་པའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཤས་གཉིས་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་གསལ་བར་ཤེས་ནུས་པའི་ཆ་དང་། དུས་འབྱེད་གསལ་ཆ་ཞེས་པ་འབྱུང་དུས་གནས་ལུགས་ཀྱི་ཆ་ནས་དུས་ཐག་ཉེ་བར་སྦྲེལ་བའི་ཀླད་པའི་བྱེད་རིམ་གཉིས་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་གསལ་བར་ཤེས་ནུས་པའི་ཆ་བཅས་ལ་ཟེར་བ་རེད། གཤམ་དུ་ང་ཚོས་སེམས་སྤྱོད་ལ་རྩད་ཞིབ་བྱེད་པར་བཀོལ་བའི་ཐབས་ཚུལ་གཙོ་ཆེ་དག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ་ལ། དེ་ལྟར་བྱེད་སྐབས་ང་ཚོས་ཐབས་ཚུལ་སོ་སོའི་དགེ་སྐྱོན་གྱི་ཆ་དག་ལ་སེམས་འཛོག་བྱེད་བཞིན་དུ་བྱའོ།།

ལུས་པོའི་སྙིང་དུ་པར་ལེན་པའི་ཐབས་ཚུལ་གསར་པ་དག་ལ་བརྟེན་ནས་ང་ཚོས་སྔོན་ཆད་མཐོང་མ་སྐྱོང་བའི་དོན་གནས་དེ་འདྲ་ད་ཆ་མཐོང་དུ་ཡོད་པར་བྱས་པ་འདིས་དབང་རྩ་ཚན་རིག་ནང་གི་རླབས་ཆེའི་ཡར་སྐྱོད་ཆེན་པོ་རྣམས་ཕྱིར་འཐེན་པར་གཞོགས་འདེགས་བྱས་ཡོད། འདིར་རྒྱང་ཤེལ་ཐོག་མར་སྨྲན་འདོན་བྱས་པ་དེས་དངོས་ཁམས་ཚན་རིག་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་ཐེ་ཐེབས་དང་། ཕྲ་མཐོང་ཆེ་ཤེལ་ཐོག་མར་སྨྲན་འདོན་བྱས་པ་དེས་སྐྱེ་དངོས་ཚན་རིག་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་ཐེ་ཐེབས་སྐོར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས། མིའི་ཀླད་པ་དེ་རུས་ཁུང་ནང་དུ་བཀུམས་ནས་འཁོད་ཡོད་པ་འདིས་དེའི་སྙིང་དུ་དབྱེ་ཞིབ་བསྒྲུབ་རྒྱུ་དེ་དམིགས་བཀར་གྱིས་དཀའ་ཁག་ཅིག་ཏུ་གྱུར་པར་མ་ཟད། དེར་ཐོགས་གཏུག་ཤོར་བས་དོ་བདག་སྐྱེ་ལྡན་དེའི་བྱེད་ལས་ལ་གནོད་ཚབས་ཆེ་བའི་རྗེས་འབྲས་ཀྱང་གནོད་སྲིད།



དཔེ་རིས། ༧ ཁབ་ལེན་གློག་དཔར་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱིས་བླངས་པའི་མིའི་མགོ་དང་རྐང་མགོའི་པར་རིས། ཀླད་པའི་ཕུང་གྲུབ་ཀྱི་རིགས་མི་འདྲ་བའི་(དཔེར་ན་ཀླད་ཤུན་སྙིང་གི་སྐྱ་རྫས་དང་། དཀར་རྫས་སོ་སོའི་རྩ་རྒྱུས་ཀྱི་ཉག་ལམ་དང་། རུས་པ་བཅས་ཀྱི་)དབར་ལ་མངོན་ཚུལ་གྱི་ཁྱད་པར་ཏེ། བཀྲག་མདངས་ཆེ་ཆུང་གི་ཁྱད་པར་ཡོད་པ་དེར་དོ་སྣང་བྱེད་འོས།

Appreciation of the brain's complexity, and hence its likely functional significance, was stimulated in the early Twentieth Century by anatomist Ramón y Cajal's studies of dead tissue using staining techniques that revealed fine structural details of the brain (Figure 6). But the study of living, working brains only became possible with the rise of neuroimaging later in the century.

In the 1970's two scientists, Paul Lauterbur and Peter Mansfield, independently discovered that a strong magnetic field and radio waves could be used together to create images of the tissue inside of a body. The technique, called Magnetic Resonance imaging (MRI), relies on physical properties of water molecules and the fact that water molecules behave differently in a magnetic field depending on the type of tissue in which they are found (for example, bone verses brain tissue).

MRI is used to visualize and explore the structure of the brain, and has become extremely important for identifying and diagnosing pathology and disease. But think for a moment about this amazing innovation, which allows researchers to acquire detailed images of the brains of people who are alive, and which is safe enough to use many times and on people of all ages.

For example, MRI can be used to distinguish very subtle changes in cortical thickness that occur during development (see figure 8), as well as differences in cortical thickness among individuals or between groups of people. This method has revealed that long-term practitioners of loving-kindness meditation have increased gray matter in the temporo-parietal junction, a region of the brain thought to be important for understanding others' thoughts, desires, and emotions.

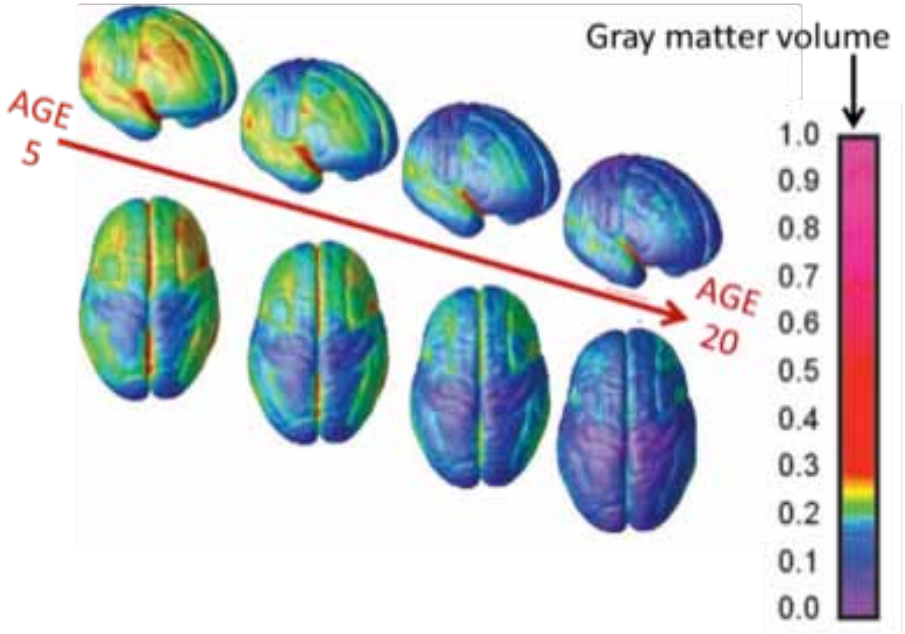


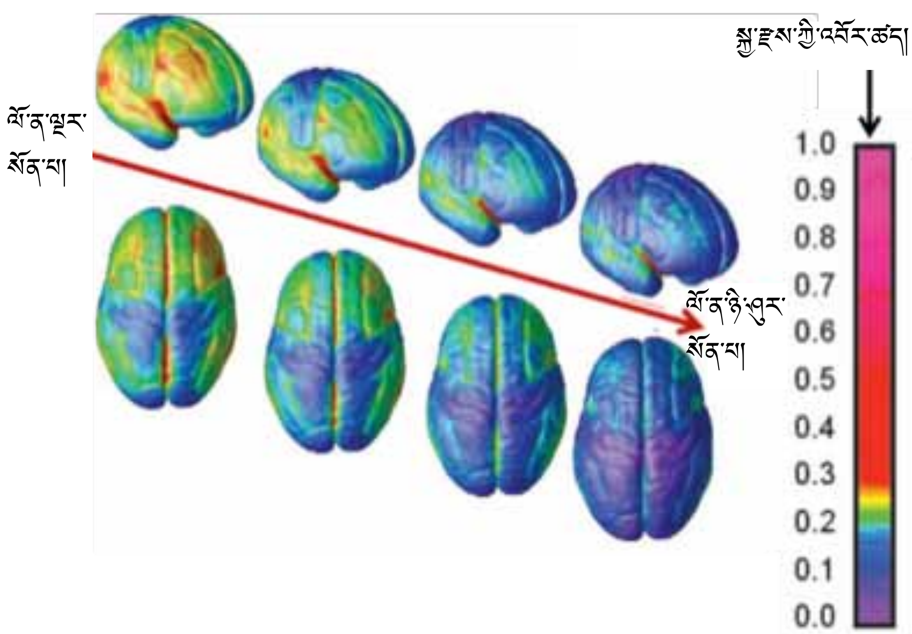
Figure 8: MRI scans were obtained from children every 2 years in order to explore the maturation of cortical gray matter, which generally involves loss of gray matter volume as excess neurons are pruned. Parts of the brain associated with more basic functions (motor and sensory) matured early. Last to mature were areas involved in planning and problem solving. The scale on the right is gray matter volume, with the areas that have the greatest volume appearing pink and red. Adapted from: http://www.pnas.org/content/101/21/8174.full

དུས་རབས་ཉི་ཤུ་པའི་ནང་ཕྱུང་གནས་རིག་པ་བ་སྐྱ་ཞབས་ར་མོན་ཨི་ཀ་ཧལ་གྱིས་ཚོན་འབྱུག་ཐབས་ཚུལ་བེད་སྤྱད་པའི་སྒོ་ནས་ཕྱུང་གྲུབ་རོ་ཏོ་དག་ལ་དཔྱེ་ཞིབ་བྱས་པ་བརྒྱུད་ཀླད་པའི་ཆགས་བཀོད་ཀྱི་ཞིབ་ཕྲའི་གནས་ལུགས་(དཔེ་རིས། ༦)མང་པོ་ཕྱིར་མངོན་ཐུབ་པ་བྱུང་བ་དེས་ཀླད་པའི་རྩོག་འཛིང་གི་རང་བཞིན་ངོ་སྤྲོད་པ་དང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་དེའི་བྱེད་ལས་ཀྱི་གནད་ཀ་ཤེས་པར་ཡར་སྐྱེལ་ཐེབས་ཡོད། འོན་ཀྱང་ལས་ལ་འཇུག་བཞིན་པའི་ཀླད་པ་བསོད་པ་ཞིག་ལ་དཔྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་བྱེད་པའི་མདུན་ལམ་དེ་ནི་དུས་རབས་དེའི་མཐའ་མཇུག་ཏུ་དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་འཕྲུལ་ཆས་གསར་གཏོད་བྱས་པ་ཁོ་ན་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བ་ཞིག་རེད།

ལུས་ཕྱུང་ནང་གི་ཕྱུང་གྲུབ་ཀྱི་བརྟན་རིས་སྐྲུན་པའི་ཆེད་དུ་གླུང་འཁྱིལ་གྱི་རླབས་དང་ཁབ་ལེན་ར་བ་ཤུགས་ཆེ་མཉམ་སྤྱོད་བྱེད་ཐུང་བ་དེ་ཐོག་མར་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༧༠ ནོན་གྲངས་ནང་ཚན་རིག་པ་སྐྱ་ཞབས་པོལ་ ལོ་ཏ་ལྷར་དང་པི་ཏར་ མེན་སི་ཕིལ་ཊ་གཉིས་པོར་སོ་སོའི་རང་སར་རྟེན་རྟོགས་བྱུང་ཡོད། མིང་ལ་ཁབ་ལེན་མཉམ་འདར་པར་ལེན་(ཁབ་ལེན་འཁྲུག་དབར་)དུ་འབོད་པའི་ཐབས་རྩལ་འདི་ཚུའི་འདུས་རྡུལ་དག་གི་གཟུགས་འགྱུར་གྱི་ཁྱད་ཆོས་དང་། ཚུའི་འདུས་རྡུལ་དེ་དག་རང་ཉིད་གང་དུ་ཡོད་སའི་ཕྱུང་གྲུབ་ཀྱི་རིགས་(དཔེར་ན། རུས་པའི་ཕྱུང་གྲུབ་དང་ཀླད་པའི་ཕྱུང་གྲུབ་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་ལྟ་བུ་)ལ་ལྟོས་ཏེ་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཁྲོད་དུ་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱེད་ཚུལ་མི་འདྲ་བ་ཡོད་པ་བཅས་ལ་བརྟེན་པ་ཞིག་རེད།

ཁབ་ལེན་འཁྲུག་དབར་གྱི་འཕྲུལ་ཆས་འདི་ཀླད་པའི་ཆགས་དབྱིབས་མིག་དོར་འཆར་བ་དང་དེ་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ་ཆེད་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཅིང་། ནད་ཀྱི་ཉམས་སྐྱོན་དང་ནད་ཀྱི་ཚུལ་འབྱེད་རྒྱུ་དང་ངོ་རྟགས་གཙོད་རྒྱུ་བཅས་ལ་ཧ་ཅང་གལ་ཆེར་གྱུར་ཡོད། འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་གསར་གཏོད་ངོ་མཚར་ཅན་འདིའི་སྐོར་ཙུང་ཙམ་བསམ་གཞིག་ཅིག་གྱིས་དང་། འདིས་ཞིབ་འཇུག་པ་དག་ལ་སྐྱེ་བོ་གསོན་པོ་ཞིག་གི་ཀླད་པར་ཞིབ་ཕྲའི་བརྟན་པར་ལེན་དུ་ཡོད་པར་བྱས་ཡོད་ལ། དེ་ཡང་ལོ་ན་མི་གཅིག་པའི་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ཀྱི་སྟེང་དུ་ཐོག་ཐུག་གི་ཉེན་ཁ་མེད་པའི་ངང་ཡང་ཡང་བེད་སྤྱོད་བྱེད་དུ་ཡོད་པ་ཞིག་ཡིན།

དཔེར་ན། འཆར་འཕེལ་གྱི་བྱེད་རིམ་བརྒྱུད་བཞིན་པའི་སྐྱེ་བོའི་ཀླད་ཤུན་གྱི་མཐུག་ཚད་(དཔེ་རིས། ༤)ལ་སྔ་ཕྱིར་ཐེབས་པའི་འགྱུར་བ་ཕྲ་མོ་རྣམས་རྣམ་དབྱེ་འབྱེད་ཆེད་དུ་ཁབ་ལེན་འཁྲུག་དབར་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཆོག་ལ། དེ་བཞིན་དུ་མི་སྣེར་པ་པན་ཚུན་ནས། ཡང་ན་སྐྱེ་བོའི་ཚོགས་སྡེ་པན་ཚུན་དབར་གཤིབ་སྡུར་གྱིས་ཀླད་ཤུན་གྱི་མཐུག་ཚད་ལ་གསལ་བའི་ཁྱད་པར་རྣམས་ངོས་འཛིན་བྱེད་པར་ཡང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་འཐུས། ཐབས་ཚུལ་འདིའི་བརྒྱུད་ནས་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་བ་ཞིག་ལ། བྱམས་བརྩེའི་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་ཡུན་རིང་བྱས་མྱོང་བའི་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ལ་རྣ་འདབ་དང་གཙུག་འདབ་སྦྲེལ་བའི་ཆ་ཁུལ་དེར་སྐྱ་རྫས་ཀྱི་འབོར་ཚད་འཕེལ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་རེད། དེ་ཡང་དེ་ལྟའི་སྦྲེལ་མཚམས་ས་ཁུལ་དེ་གཞན་དག་གི་སེམས་དང་། འདོད་འདུན་དང་། སེམས་མྱོང་དཔོག་རྒྱུ་བཅས་ལ་གལ་གནད་ཆེ་བ་ཡིན་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ་རེད།

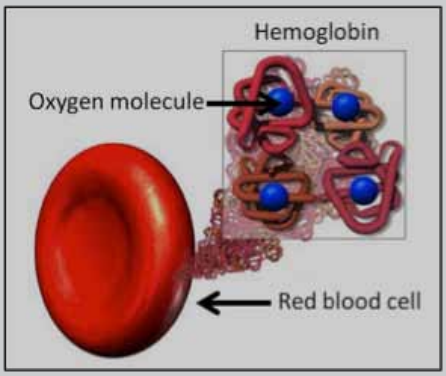


དཔེ་རིས། ༤ འདིར་གསལ་བའི་ཁབ་ལེན་འཁྲུག་དབར་གྱིས་བླངས་པའི་སྣང་བརྙན་རྣམས་ནི་ཀླད་ཤུན་སྟེང་གི་སྐྱ་རྫས་ཀྱི་སྦྱིན་ཚད་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་ཆེད་དུ་ཟླ་གྲངས་སྟེང་དུ་ལོ་གཉིས་རེའི་མཚམས་སུ་ཐེངས་རེར་བླངས་པ་ཞིག་ཡིན། སྤྱིར་ན་ལོ་ན་མཐོ་རུ་འགྲོ་རིམ་བཞིན་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཐོལ་བ་རྣམས་ལ་འདྲེག་བཅོས་ཐེབས་པའི་དབང་གིས་སྐྱ་རྫས་ཀྱི་འབོར་ཚད་ཉུང་དུ་འགྲོ་བ་རེད། དེ་ཡང་(འགྱུལ་སྐྱོད་དང་དབང་ཚོར་དང་འབྲེལ་བ་ལྟ་བུ་)གཞི་རིམ་གྱི་བྱེད་ལས་དང་སྦྲེལ་བའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་རྣམས་སྔོན་ལ་སྨིན་གྱི་ཡོད། བར་རིམ་ཕྱི་ཤོས་སུ་སྨིན་པའི་ཆ་ཁུལ་ནི་འཆར་འགོད་དང་དཀའ་སྤྱོད་དང་སྦྲེལ་བ་དག་ཡིན། དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡས་སུ་གསལ་བའི་བ་ཤེར་ཐོ་དེས་སྐྱ་རྫས་ཀྱི་འབོར་ཚད་མཚོན་ཞིང་། དེ་དག་ལས་ཚོན་མདངས་ཐིང་སྐྱ་དང་དམར་པོར་གསལ་བ་རྣམས་འབོར་ཚད་མཐོ་ཤོས་ཡོད་ས་དག་ཡིན། ཆ་འཕྲིན་འདི་གང་ནས་འཚམ་སྦྱོར་བྱེད་པའི་ཁུངས་ནི་དྲ་ཐག་འདི་ཡིན། http://www.pnas.org/content/101/21/8174.full

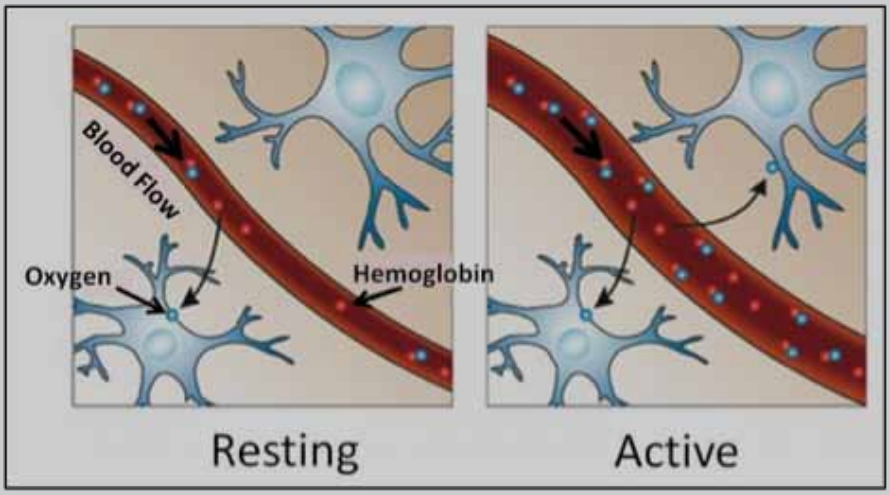
Box 2. IN-DEPTH: THE PHYSICS OF NEUROIMAGING

MRI: Recall that the human body is 60 % water and therefore is full of water molecules, each of which has two hydrogen nuclei containing one proton. Under normal circumstances, when a body is not in an MRI, these protons are randomly oriented in all directions. However, when that body is placed in the presence of a very strong magnetic field (commonly used MRI scanners contain a magnetic field that is 50,000 times greater than the Earth's gravitational field), a small percentage of the protons become aligned with the direction of the field. After a person is placed in this field, radio frequency pulses are applied, causing the protons to move perpendicular (at right angles) to the magnetic field and rotate, or **precess**, about the field's axis. Rotation by the precessing protons now generates an electrical current. Crucially, protons precess at characteristic but varying speeds and with characteristic voltage, depending on the type of tissue they are in. For example, protons in bone precess at a different rate than protons in cerebrospinal fluid. When the radio frequency is turned off, the protons return to alignment with the magnetic field and release energy, again at a speed characteristic of the type of tissue the proton is in. These differences are used to create **contrast**, or a difference in brightness, between differing types of body tissue.

Functional MRI: You learned in Life Sciences Primer II that oxygen is consumed in active cells and is transported throughout the body by hemoglobin in red blood cells (pictured in the figure to the left). When hemoglobin is oxygenated, as shown in the figure below, it is diamagnetic, meaning it would be pushed away, or repelled, by a magnet. In contrast, when it is deoxygenated, it is paramagnetic, or attracted to magnetic fields. This slight difference leads to small differences in the MRI signal, which can become significant differences if more oxygenated blood is present in a region of the body.



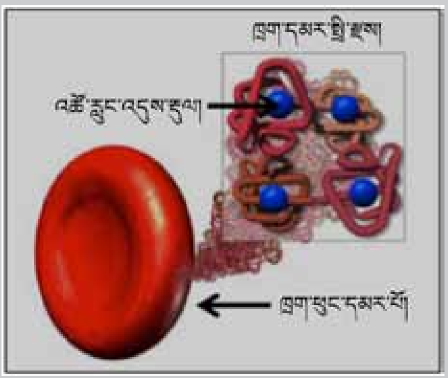
Crucially for MRI, when neurons become active the body sends more oxygenated blood to the region to support their demand for energy (see figure to the left). The blood flow peaks approximately 6 seconds after neural activity. Thus, by measuring changes in oxygenated blood flow throughout the brain, fMRI allows scientists to infer neural activity.



The changes in blood flow measured by fMRI are called the **Blood Oxygenation Level Dependent (BOLD)** contrast. Generally, a set of images from the entire brain is acquired every 2-3 seconds. Although this provides relatively good temporal resolution, to view the whole brain requires the scanner to move quickly through each slice, exciting and relaxing. This means that fMRI has relatively poor spatial resolution, as evident in the comparison between MRI and fMRI in the figure below.

སྒྲོམ་བུ་གཉིས་པ། གཉིད་ཚུགས་པའི་ལྟ་ཞིབ། དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་བྱ་བའི་བྱེད་རིམ་ལས་སྟངས་སྐོར་གྱི་གནས་ཚུལ།

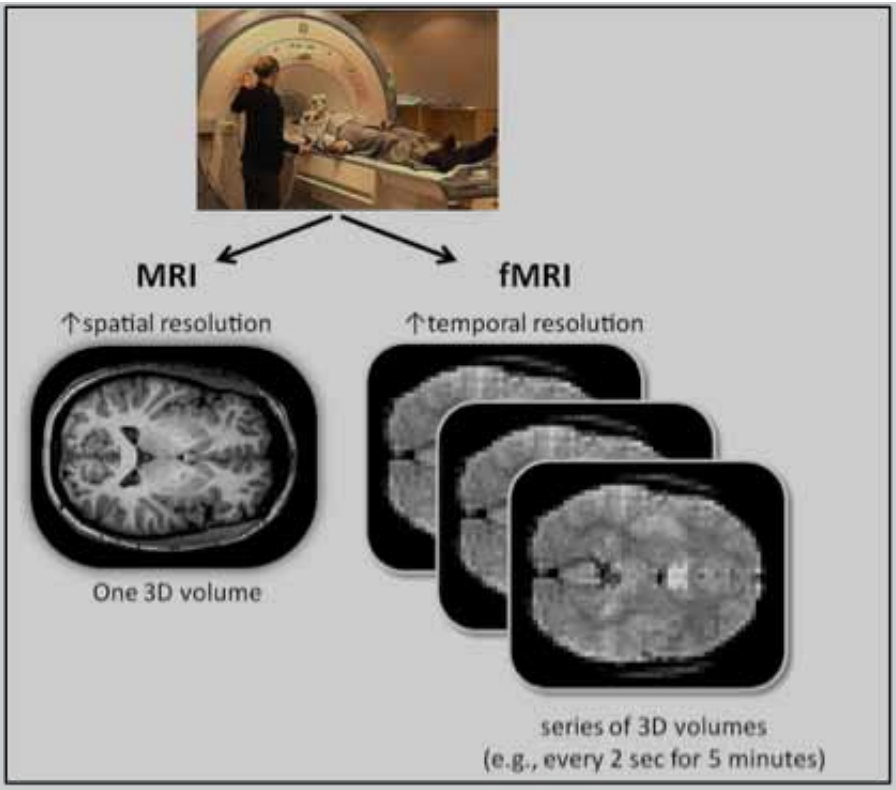
ཁབ་ལེན་སློག་དཔར། འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས་པ་ཞིག་ནི། མིའི་ལུས་ཕུང་གི་བརྒྱ་ཆའི་ཆ་དྲུག་ཅུ་ཐམ་པ་ཆུ་ཡིན་པ་དང་། དེར་བརྟེན་ལུས་ཕུང་འདི་ཉིད་ཆུའི་འདུས་རྡུལ་གྱིས་ཁེངས་ནས་ཡོད་ཅིང་། འདུས་རྡུལ་འདི་རྣམས་རེ་རེ་ལ་ཕོ་རྡུལ་རེ་རེ་ཚང་བའི་ཡང་རླུང་གི་ལྟེ་རྡུལ་གཉིས་རེ་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། རྒྱུན་ལྡན་གྱི་གནས་སྟངས་འོག་མིའི་ལུས་ཕུང་ཞིག་ཁབ་ལེན་སློག་དཔར་གྱི་འཕྲུལ་ཆས་ནང་མ་བཙུག་པའི་གནས་སྐབས་སུ་ཕོ་རྡུལ་འདི་དག་ཕྱོགས་ཐམས་ཅད་དུ་ཁ་ཕྱོགས་ངེས་མེད་དུ་བསྟན་ནས་འཁོད་ཡོད། འོན་ཀྱང་ནམ་ཞིག་ལུས་ཕུང་འདི་ཉིད་ཧ་ཅང་སྟོབས་ཆེ་བའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཁྲོད་དུ་བཞག་པ་ན་དེའི་ནང་གི་ཕོ་རྡུལ་གྱི་བརྒྱ་ཆའི་ཆ་ཆུང་དུ་ཞིག་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེའི་ཁ་ཕྱོགས་དང་མཐུན་པར་གྱུང་འཁྱིགས་ཏེ་འཁོད་འགྲོ་བ་རེད། (དེ་ཡང་རྒྱུན་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་ཁབ་ལེན་སློག་དཔར་འཕྲུལ་ཆས་ཤིག་ལ་ཆ་བཞག་ན་དེའི་ཁབ་ལེན་ར་བའི་སྟོབས་ཚད་དེ་སའི་གོ་ལའི་ཁབ་ལེན་ར་བ་ལས་ལྡབ་འགྱུར་ ༥༠༠༠༠ ཙམ་ཡིན།) དེས་ན་མི་ཞིག་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེའི་ཁྲོད་དུ་བཞག་པ་དང་ཁོའི་སྟེང་དུ་རླུང་འཁྱིལ་རླབས་ཕྱོད་ཀྱི་འཕར་བརྡ་ཐོག་ཏུ་བཙུག་པ་ན་ཕོ་རྡུལ་དེ་དག་ཁབ་ལེན་ར་བ་དེ་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཐང་ཟུར་དུ་འཁོད་དུ་འཇུག་ལ། དེ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་ར་བ་དེའི་ལྟེ་ཐིག་གི་མཐའ་འཁོར་དུ་རང་འཁོར་རམ་ཡོ་འཁོར་རྒྱག་ཏུ་འཇུག་གི་ཡོད། འདི་ལྟར་དུ་ཡོ་འཁོར་བྱེད་བཞིན་པའི་ཕོ་རྡུལ་དག་རང་འཁོར་རྒྱག་པ་ལས་སློག་རྒྱུན་སྐྱེད་སྐྲུན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གནད་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། ཕོ་རྡུལ་རྣམས་རང་གང་དུ་ཆགས་སའི་ཕུང་གྲུབ་ཀྱི་རིགས་ཀྱི་ཁྱད་པར་ལ་གཞིགས་ཏེ་སོ་སོར་ཡོ་འཁོར་གྱི་མགྱོགས་ཚད་སྣ་ཚོགས་བྱེད་ལུགས་ཡོད་པ་དང་ཞོལ་ཚད་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་ཡོད། དཔེར་ན། རྡུས་པའི་ནང་གི་ཕོ་རྡུལ་རྣམས་གླད་རྒྱུངས་གཤེར་ཁུའི་ནང་གི་ཕོ་རྡུལ་ལ་གཞིགས་ཏེ་མགྱོགས་ཚད་མི་འདྲ་བའི་ནང་ཡོ་འཁོར་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན། ནམ་ཞིག་རླུང་འཁྱིལ་རླབས་ཕྱོད་ཀྱི་འཕར་འགྱུལ་རྒྱག་མཚམས་བཞག་པ་ན་ཕོ་རྡུལ་དེ་དག་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཁ་ཕྱོགས་དང་མཐུན་པར་གྱུང་འཁྱིགས་ཏེ་འཁོད་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་ནུས་པ་གློད་འདོན་བྱེད་པ་རེད། སྐབས་འདིར་ཡང་ཕོ་རྡུལ་དེ་དག་གང་དུ་ཆགས་སའི་ཕུང་གྲུབ་ཀྱི་རིགས་ཀྱི་ཁྱད་པར་ལ་གཞིགས་ཏེ་རང་གཤིས་ཐུན་མོང་མིན་པའི་དང་བྱ་གཞག་དེ་དག་འགྲུབ་ལ། ཁྱད་པར་འདི་དག་ལ་བརྟེན་ནས་ཕུང་གྲུབ་ནང་གསེས་ཀྱི་ལྡོག་ཚོས་ཤིག་སྐྱེད་སྐྲུན་བྱེད་པ་སྟེ། ལུས་ཕུང་གི་ཕུང་གྲུབ་རིགས་མི་འདྲ་བའི་དབར་བཀྲག་མདངས་ཀྱི་ཁྱད་པར་དེ་བསྐྲུན་གྱི་ཡོད།



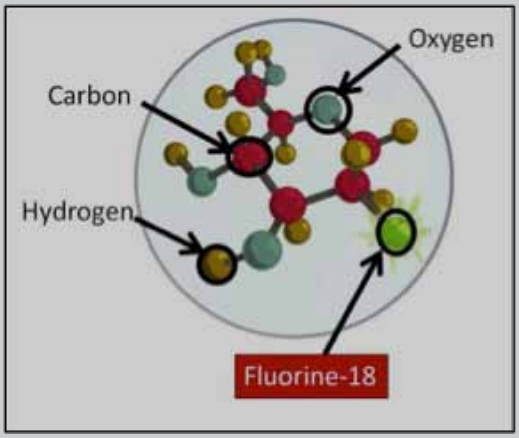
བྱེད་ལས་སྣྲུད་དཔར། བྱེད་ལས་རྩོམ་བཞིན་པའི་ཕྲ་ཕུང་དག་གིས་འཚོ་རླུང་ལ་ལོངས་སྤྱོད་པ་དང་། ཁྲག་དམར་ཕྲ་ཕུང་(དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡོན་ཕྱོགས་སུ་འགྲེལ་མཚོན་བྱས་ཡོད།)ནང་གི་ཁྲག་དམར་སྤྲི་རྫས་ཀྱིས་འཚོ་རླུང་དེ་ལུས་ཕུང་གི་ཆ་ཐམས་ཅད་དུ་དབོར་འདྲེན་བྱེད་ཚུལ་སྐོར་ཁྲིད་ཀྱིས་ཚེ་སྲོག་ཅན་རིག་གི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་སྤྲུངས་ཡོད། འོག་ཏུ་བསྟན་པ་བཞིན་ཁྲག་དམར་སྤྲི་རྫས་དེར་འཚོ་རླུང་ཞུགས་པ་ན་དེ་ཉིད་ཁབ་འབུད་རང་བཞིན་དུ་གྱུར་པ་རེད། དེ་ནི་རྡོ་ཁབ་ལེན་ཞིག་གི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་འཁོད་པ་ན་དེ་ཉིད་ཕྱིར་འབུད་པར་བྱེད་པའམ་དེར་འཕུལ་རྒྱག་ཐེབས་པའི་དོན་རེད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ། གལ་ཏེ་(ཁྲག་དམར་སྤྲི་རྫས་)དེ་ཉིད་འཚོ་རླུང་དང་བྲལ་བ་ན་དེ་ཉིད་ཁབ་འཐེན་རང་བཞིན་དུ་གྱུར་པ་སྟེ། དེ་ཉིད་ཁབ་ལེན་ར་བའི་ཕྱོགས་སུ་འགུག་ཅིང་འཐེན་འགྲོ་བ་རེད། གོང་གསལ་གྱི་འགྱུར་བ་ཕྲ་མོ་དེས་ཁབ་ལེན་སློག་དཔར་གྱི་བརྡ་འཕྲིན་གཏོང་སྟངས་ལ་འགྱུར་བ་ཆུང་དུ་ཞིག་བསྐྱེད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ལུས་ཕུང་གི་ཆ་ཁུལ་ཞིག་ལ་འཚོ་རླུང་ལྡན་པའི་ཁྲག་གི་འཁོར་ཚད་ཆེན་པོ་ཡོད་ཚེ་གོང་གསལ་གྱི་བརྡ་འཕྲིན་དེའི་རིགས་མངོན་གསལ་དོད་པོར་གྱུར་པ་རེད།

ཁབ་ལེན་སློག་དཔར་བྱ་གཞག་ལ་གནད་ཆེ་བ་ཞིག་ནི། དབང་རྩ་ཐ་གཟུགས་རྣམས་གྱུང་ཤ་དོད་པོར་ནས་གྱུར་པ་ན་སྐབས་དེ་དག་ཏུ་ནུས་པའི་དགོས་མཁོ་སྐྱོང་ཆེད་དུ་ཆ་ཁུལ་དེའི་ཕྱོགས་སུ་ལུས་ཕུང་གིས་འཚོ་རླུང་ལྡན་པའི་ཁྲག་མང་བ་གཏོང་གི་ཡོད། (གཡོན་གྱི་དཔེ་རིས་དེར་ལྟོས།) དབང་རྩའི་བྱ་འགུལ་དེ་བརྩམས་པའི་སྐར་ཆ་དྲུག་ཙམ་གྱི་རྗེས་སུ་ཁྲག་གི་རྒྱུག་ཤུགས་རྩེ་མོར་སོན་པ་རེད། དེས་ན་གླད་པའི་ཁུལ་ཡོངས་སུ་འཚོ་རླུང་ལྡན་པའི་ཁྲག་གི་རྒྱུག་ཕྱོགས་ལ་གསལ་བའི་འགྱུར་བའི་ཚད་འཇལ་བའི་སྒོ་ནས་བྱེད་ལས་སྣྲུད་དཔར་(fMRI)འཕྲུལ་ཆས་ཀྱིས་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་དབང་རྩའི་བྱ་འགུལ་སྐོར་རྗེས་སུ་དཔོག་ཐུབ་པའི་དགེ་མཚན་སྤྲད་ཀྱི་ཡོད།

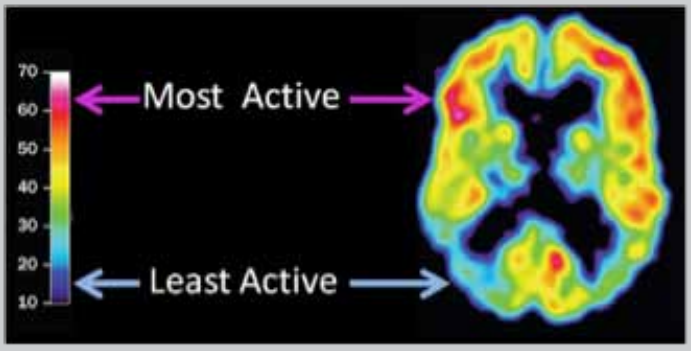
བྱེད་ལས་སྣྲུད་དཔར་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱིས་འཇལ་བའི་ཁྲག་གི་རྒྱུག་ཕྱོགས་ལ་གསལ་བའི་འགྱུར་བ་དེ་དག་ལ་ཁྲག་གི་'འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་'(BOLD) ཁྱད་པར་ཞེས་སུ་འབོད་པ་རེད། ཕྱི་རན་སྐར་ཆ་གཉིས་གསུམ་རེའི་མཚམས་སུ་གླད་པའི་ཆ་ཐམས་ཅད་ནས་བརྙན་པར་བླང་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ཕྱིའི་ཆ་ནས་འདི་ལྟར་བྱེད་ཐུབ་པ་དེས་ལྟོས་འཇོག་གིས་དུས་ཐག་འབྱེད་པའི་གསལ་ཆ་གང་ལེགས་ཤིག་སོན་པ་ཡིན་ལ། འོན་ཀྱང་གླད་པ་ཚང་པོ་ཞིག་མཐོང་བ་ལ་གླད་པའི་དུམ་ཚལ་བརྒྱད་དུ་དང་ལངས་པ་དང་དང་ཆག་པའི་བྱ་གཞག་གཉི་ག་གཟུང་བཞིན་དུ་པར་ཆས་དེ་མགྱོགས་མྱུར་སྐོར་སྐྱུལ་ཐུབ་པ་དགོས་ཀྱི་ཡོད། འདིའི་གོ་དོན་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། གཡས་ཀྱི་དཔེ་རིས་ནང་ཁབ་ལེན་སློག་དཔར་དང་བྱེད་ལས་སྣྲུད་དཔར་གྱི་གྲུབ་འབྲས་བར་ཚུན་མཚུངས་སྡུར་བྱས་པ་ལས་མངོན་པར་གསལ་བ་བཞིན། བྱེད་ལས་སྣྲུད་དཔར་འཕྲུལ་ཆས་ཀྱིས་ཕྱོགས་འབྱེད་གསལ་ཆ་དེ་ཙམ་འདོན་ཐུབ་ཀྱི་མེད།



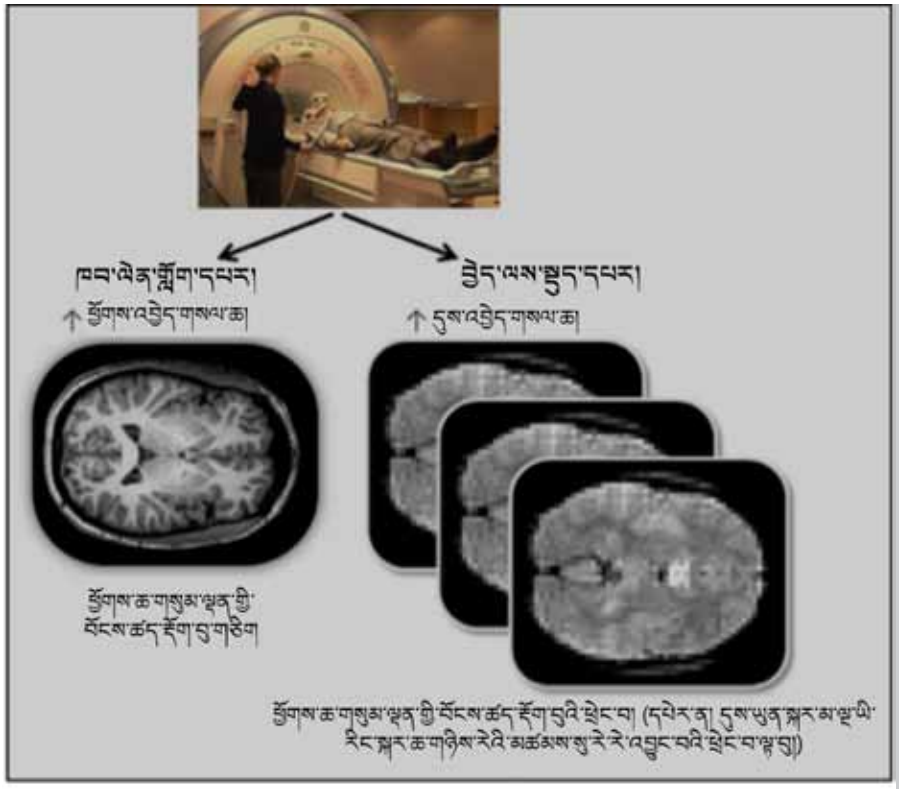
PET: The principle underlying PET scanning is the use of radioactive isotopes. Recall from physics primer 2 that a radioisotope is an element that has fewer neutrons than the pure chemical element, and which therefore is unstable (in contrast to a stable isotope). Radioisotopes undergo positron emission or decay, a process in which a positron is emitted that eventually interacts with an electron to emit high energy particles called gamma photons.



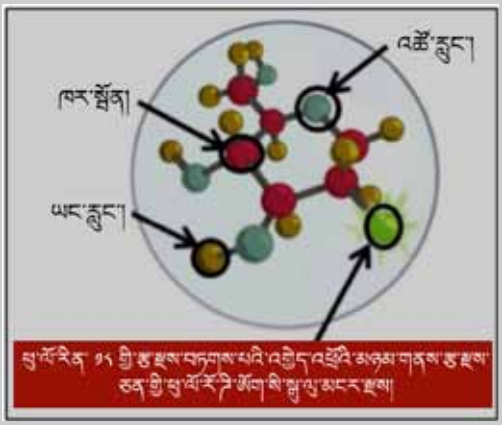
Neuroimagers have capitalized on this physical process by using two techniques. First, they incorporate a radioisotope into a molecule metabolized or used by the body. Theoretically, any compound that the body uses can be "tagged" with a radioisotope and used in PET imaging, but the most commonly used biological molecule is a sugar called fluorodeoxyglucose (FDG), which the brain metabolizes as energy. FDG can be labeled with Fluorine-18 (see box above) to become the radioisotope 18F-FDG. After 18F-FDG is injected or consumed by the patient or study participant, it becomes concentrated in regions of the brain that are most metabolically active, since those are the areas that are preferentially utilizing energy in the form of sugar (specifically, glucose).



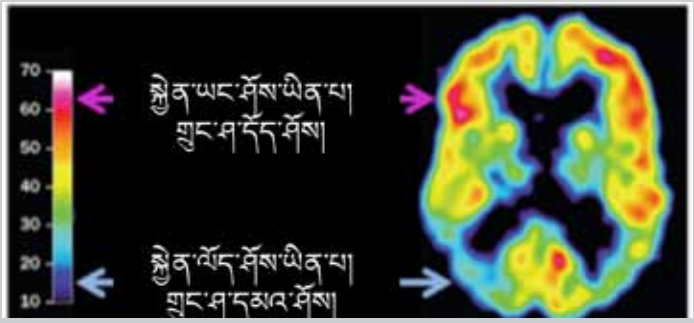
Second, as with all radioisotopes, 18 F-FDG has a characteristic rate of decay, which is called the uptake period. When most of the decay has occurred, the person can be placed in a scanner that detects gamma rays emitted throughout the brain. Areas that were most metabolically active during the uptake period will have the greatest concentration of the radioactive tracer (see figure on the left).



ཁོག་རྩལ་གློག་དཔལ། ལྟོག་རྟུལ་དཔར་ལེན་བྱ་བའི་རྣང་གདན་གྱི་ཚ་ཡིན་ནི་དེས་འགྲེད་འཐོའི་བང་བཞིན་གྱི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་དེ་འདྲ་ལེད་སྤྱོད་བྱེད་པ་དེ་རེད། དངོས་ཁམས་རེག་པའི་སྟོན་འགྲོའི་སྐྱབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་གསལ་ལ་སྟོན་བྱས་པ་བཞིན། འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་ཞེས་པ་ནི་ལྷད་ལེད་ཀྱི་རྟོགས་འགྱུར་ཚ་དང་བསྡུར་ན་བར་རྟུལ་གྱི་ཁབ་ལས་ཀྱང་པ་ཡོད་པའི་ཚ་རྟོགས་ཤེག་ཡིན་པ་དང་། དེའི་དབང་གིས་དེ་ཉིད་(བརྟན་པའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་ཞེག་ལས་སྟོག་སྟེ་)མི་བརྟན་པ་ཞེག་ཡིན་པ་བཅས་ནི་འཛིར་བྱིར་དྲན་བྱེད་ཅེས། དེ་ལ་འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་རྣམས་སྟོག་རྟུལ་གློད་འདོན་བྱེད་པའི་རྒྱུ་རིས་བརྒྱུད་ཀྱི་ཡོད་པ་སྟེ། དེ་དག་ཉམས་རྒྱུད་འགྲོ་ཡི་ཡོད་པ་རེད། དེ་ལྟའི་བྱེད་རིས་དེའི་ནང་གློད་འདོན་བྱས་པའི་སྟོག་རྟུལ་དེ་མཐར་མོ་རྟུལ་ཞེག་དང་སྦེལ་སྦྱོར་བྱེད་པ་བརྒྱུད་རྐྱ་མ་འོད་རྟུལ་དུ་འགོད་པ་ནུས་ཤུགས་མཐོ་བའི་རྟུལ་ཚ་བཅས་ནི་འདིར་ཐྱེད་བྱེད་པ་རེད།



དབང་ཆའི་དཔར་ལེན་པ་དག་གིས་ཐབས་ཚུལ་གཉེས་ལ་བསྟེན་ནས་སྤྱི་རྟུལ་ཀྱི་བྱེད་རིས་འདིའི་ཁེ་བན་ལེན་ཀྱི་ཡོད། དང་པོ་ནི། ལུས་ཐུང་གིས་ལེད་སྦྱོད་བཏང་བཤམ་ནུས་སྐྱང་བཏང་བའི་འདུས་རྟུལ་ཞིག་གི་ནང་ཁོང་ཚོས་འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་མཉམ་བསྟེས་གཏོང་གི་ཡོད། རྣམ་གཞག་འདོན་ལུགས་ལྟར་བྱས་ནི། ལུས་ཐུང་གིས་ལེད་སྦྱོད་བྱ་རྒྱའི་འདུས་རྟོགས་ཤེག་ཡིན་སྤྱི་ནང་ཚོས་"ཟེལ་འདོགས་"ཟེད་དུ་ཡོད་པས་དེ་ཐྱེད་སྟོག་རྟུལ་དཔར་ལེན་རྒྱུད་རིས་ནང་གཀོལ་སྦྱོད་བྱེད་ཚོག་ས་ཡིན། འོན་ཀང་རྒྱུན་དུ་ལག་ལེན་ནང་ལེད་སྦྱོད་མངས་ཤོས་གཏོང་རྒྱའི་སྟེ་ལྟན་འདུས་རྟུལ་གྱི་དངོས་ཪོ་དེ་ནི་ཐུ་ཡོར་རི་ཁེ་ཨོག་ས་སྐུ་ལུ་མངར་རྟོས་(FDG) སུ་འབོད་པའི་བྱེ་མ་ཀ་ར་དེ་ཡིན་ཞེད། འདི་ནི་སྒད་པས་ནུས་རྩངས་ཀྱི་ངོ་བོར་སྐྱུར་སྐྱན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། FDG ཡི་རྟོས་འདི་ལ་ཐུ་ཪོ་རིན་ ༡༨ གི་ཚ་རྟོས་བཏགས་པ་(ཁོང་གི་སྟོས་བུ་དེར་ཟྱོས།)ལ་བཏེན་ནས་དེ་ཐྱེད་འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་ཅན་གྱི་ཐུ་ཡོར་རི་ཁེ་ཨོག་ས་སྐུ་ལུ་མངར་རྟོས་སུ་ (18 F-FDG) སྐྱུར་འགྱོ། དེ་ཟྱར་དུ་བཏགས་པའི་མངར་རྟོས་དེ་ཐྱེད་ནང་བས་ཐོས་བཞམ་ཡང་ནང་བར་ཁབ་རྒྱབ་སྟེ་ལུས་ཪོར་བཅུག་པཞམ། ཡང་ན་ཞེབ་འཇུག་སྟོབ་མ་ཞེག་ལ་བཏང་བ་ནི་ནུས་སྐྱུར་བྱ་བར་ཏ་ཅང་སྟེགས་ཡང་བའི་སྐད་དུ་བཏགས་པའི་ཚ་ཁུལ་དག་ཏུ་འཇུ་ཚོགས་ཤེབས་འགྱོ་བ་རེད། དེའི་རྒྱུ་མཚན་ནི་ཚ་ཁུལ་དེ་དག་གིས་བྱེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་ཨོག་ས་སྐུ་ལུ་མངར་རྟོས་(18 F-FDG) ལ་འང་ངང་གི་ཉམས་རྒྱད་འགྱོ་བའི་འགྱོས་ཚད་ཐུན་མོང་ཤོས་ཡིན་པ་ཞེག་ཡོད་ཅིང་། དེ་ལ་སྤྱད་ལེན་དུས་ཡུན་རིང་ཤོས་ཀྱི་ཚ་ཁུལ་དག་ཏུ་འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་ཅན་གྱི་རྟོས་ཪོ་དེ་ཡིན་ཏེ་(དཔེར་ན། ཁ་ཤས་ཀྱི་ནང་ཁོག་ཏུ་ཡོད་པའི་ཁ་ཤས་ཀྱི་ནང་ཁོག་ཏུ་ཡོད་པ་ལྟ་བུ་)ཞེས་བཤད་ཀྱི་ཡོད།



གཉེས་པ་ནི། འགྲེད་འཐོའི་གནས་མཉམ་ཚ་རྟོགས་ཀྱི་རིགས་ཀུན་དང་འབྲེ་བར་འགྲེད་འཐོའི་མཉམ་གནས་ཚ་རྟོགས་ཅན་གྱི་ཐུ་ཡོར་རི་ཁེ་ཨོག་ས་སྐུ་ལུ་མངར་རྟོས་(18 F-FDG) ལ་འབྲེ་བང་གི་ཉམས་རྒྱད་འགྱོ་བའི་འགྱོས་ཚད་ཐུན་མོང་ཤོས་ཡིན་པ་ཞེག་ཡོད་ཅིང་། དེ་ལ་སྤྱད་ལེན་དུས་ཡུན་ཡུན་རིང་ལ་རིས་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། དེ་ཐྱེད་ཉམས་རྒྱད་འགྱོ་བའི་འགྱོས་ཚད་ཐུན་མོང་ཤོས་ཀྱི་ཚ་ཁུལ་དག་ཏུ་འགྲེད་འཐོའི་བང་བཞིན་གྱི་རྟེས་གཅོད་བའི་(དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡོན་དུ་ཡོད་པ་ལྟ་བུ་)འདུ་ཚོགས་ཆེ་ཤོས་འབྱུང་བར་འགྱུར་བ་རེད།

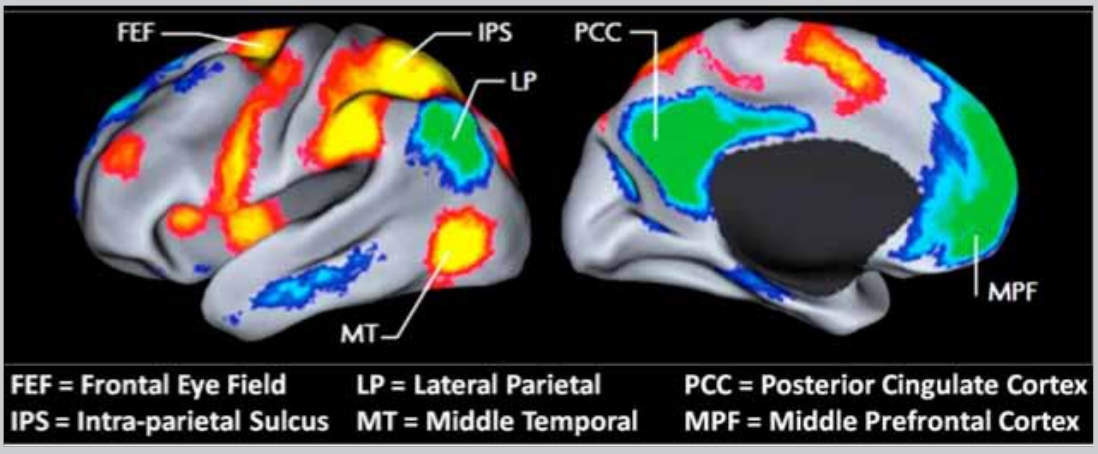
At this point, you might be wondering how researchers know that the temporo-parietal junction is involved in these aspects of social cognition. Information about the brain's activity and how networks in the brain function to produce cognition is known in large part because of studies using a technique called functional MRI (fMRI). Similar to MRI, fMRI works by exploiting differences in magnetic properties, in this case, oxygenated hemoglobin. Because "active" regions of the brain recruit oxygenated blood, fMRI allows researchers to determine which areas are relatively more active than others. To learn more about the physical processes underlying MRI and fMRI, see box 2.

Another neuroimaging technique that has been vital for understanding the neural systems that support emotion and memory is Positron Emission Tomography (PET). PET visualizes activity in the brain by introducing radioactively tagged molecules used by the brain (for example, glucose or neurotransmitters). Whereas fMRI traces short-term activation patterns, PET gives a more cumulative picture of activity patterns in various regions of the brain (for more detail on the physical processes underlying PET, see box 2). As illustrated later in this primer, PET imaging using radioactively labeled neurotransmitters such as dopamine has been crucial for understanding brain function.

Box 3. IN-DEPTH: CONSTRUCTING AN FMRI STUDY

Functional MRI allows researchers to detect changes in oxygenated blood flow that occur when a person is performing a task. But the most important part of designing an fMRI study is to pick an appropriate point of comparison with which to contrast the task of interest. To do this, researchers often use what is called a control task. Early on, when fMRI was just beginning to be used, researchers often compared their task of interest with a resting state, a period of time when the person lies still with their eyes closed and is not performing the task of interest.

Do you notice a potential problem with this method? Is the brain ever really truly at rest? Not long after studies were conducted this way, scientists noticed that not only is the brain never at rest, but when a person is not faced with an overt task, the human brain has a characteristic pattern of activity. This pattern of activity has come to be called the ***default mode*** or ***resting state***, which we will discuss in more detail in primer IV. The characteristic pattern of brain activity seen in the default mode is shown in the images below.



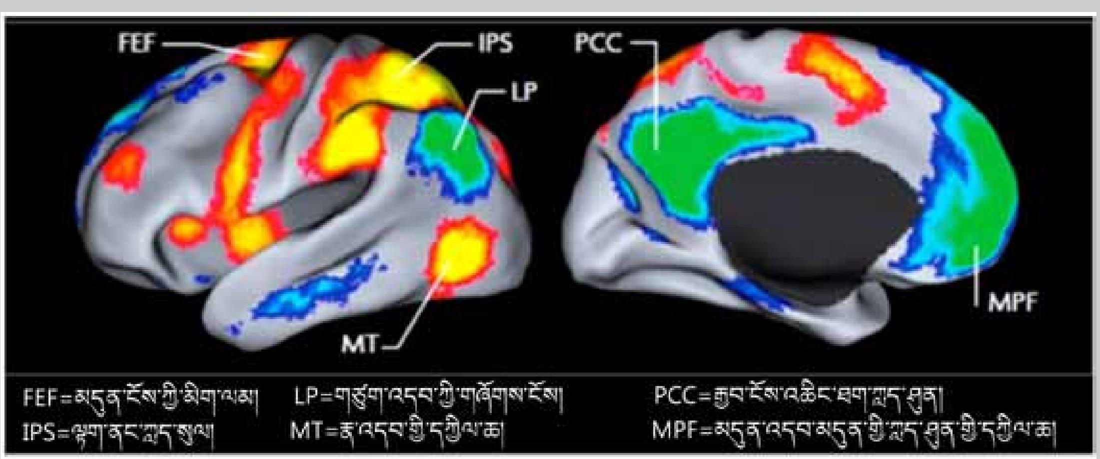
ཞིབ་འཇུག་པ་དག་གིས་རྣ་འདབ་དང་གཙུག་འདབ་སྦྲེལ་བའི་ཚིགས་དེ་ཚོགས་སྒྲིག་ངེས་འཛིན་གྱི་རྣམ་པ་འདི་འདྲ་དང་སྦྲེལ་ལུགས་ཇི་ལྟར་ཞེས་སམ་སྔམ་དུ་མཚམས་འདིར་ཁྱོད་ཉིད་སེམས་བཞིན་དུ་གནས་ཡོད་སྲིད། གླད་པའི་བྱ་འགུལ་སྐོར་གྱི་ཆ་འཕྲིན་དང་གླད་པའི་བྱེད་ལས་དང་འབྲེལ་བའི་སྦྲེལ་མ་ཐུད་དྲ་བ་དག་གིས་ངེས་འཛིན་གྱི་བྱེད་པ་ཇི་ལྟར་བསྐྱེད་ཚུལ་སྐོར་གྱི་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་ཕལ་མོ་ཆེ་ལས་གསལ་ཁབ་ལེན་མཉམ་འདར་གློག་དཔར་(བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་)དུ་འབོད་པའི་ཐབས་ཚུལ་དེ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་དཔྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་བརྒྱུད་ཤེས་རྟོགས་འབྱུང་གི་ཡོད། ཁབ་ལེན་གློག་དཔར་དང་འདྲ་བར་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་འདི་ཡང་ཁབ་ལེན་ནུས་པ་དང་འབྲེལ་བའི་ཁྱད་གཤིས་ཐད་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་གང་མངོན་པ་དག་ལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ལས་ལ་འཇུག་གི་ཡོད། སྐབས་འདིའི་ཁྱད་པར་མཐོང་ས་དེ་ནི་འཚོ་དབུགས་ལྡན་པའི་ཁྲག་དམར་སྦྲི་རྫས་དེ་རེད། དེ་ཡང་"སད་སློང་ཐེབས་པའི་"གླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དག་གིས་འཚོ་དབུགས་ལྡན་པའི་ཁྲག་རྒྱུན་ནང་འདྲེན་བྱེད་པར་བརྟེན་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་གྱི་ཐབས་ལམ་ལ་བརྟེན་ནས་ཞིབ་འཇུག་པ་དག་གིས་གླད་པའི་ཆ་ཁུལ་གྱི་ཁྲོད་ནས་ལྟོས་འཛོག་གིས་སད་སློང་ཐེབས་ཆེ་ས་རྣམས་ངོས་འཛིན་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ཁབ་ལེན་གློག་དཔར་དང་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་གཉིས་ཀྱི་རྨང་གདན་དུ་གནས་པའི་གཟུགས་འགྱུར་གྱི་བྱེད་རིམ་རྣམས་ཀྱི་སྐོར་ད་དུང་མང་ཙམ་ཤེས་འདོད་ན་སྒྲོམ་བུ་གཉིས་པར་ལྟོས།

སེམས་སྒོང་དང་དྲན་པ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་སྐོར་གོ་རྟོགས་ལོན་པར་གནད་ཆེ་བའི་དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་ཐབས་ཚུལ་གཞན་ཞིག་ནི་ལྷོག་རྡུལ་སྤྲོ་བའི་དུས་སྒྲིག་གློག་དཔར་(མིང་བསྡུས་སུ་ལྷོག་རྡུལ་གློག་དཔར་)ཞེས་པ་དེ་རེད། གློག་དཔར་འདིས་གླད་པའི་ནང་གི་བྱ་འགུལ་རིགས་མཐོང་ཐུབ་པར་བྱེད་ཅིང་། དེ་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་ནི་གླད་པས་སྤྱོད་པའི་འདུས་རྡུལ་གྱི་རིགས་(དཔེར་ན། སྒ་ལུ་མངར་རྫས་སམ་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་ལྟ་བུ།)གང་དག་ལ་འགྱེད་འཕྲོའི་རྟགས་ཐེལ་བཏབ་པ་དེ་འདྲ་ངོ་སྤྲོད་པའི་སྒོ་ནས་བྱེད་པ་རེད། དེ་ལ་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་གྱིས་ཡུན་ཐུང་དུའི་སད་སློང་གི་འགྱུར་འགྲོས་རིགས་རྗེས་གཅོད་བྱེད་ཀྱང་། ལྷོག་རྡུལ་གློག་དཔར་གྱིས་གླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དུ་མར་འབྱུང་བའི་བྱ་འགུལ་གྱི་འགྱུར་འགྲོས་ཀྱི་གསོག་ཤུང་གི་རྣམ་པ་མཁོ་འདོན་བྱེད་པ་རེད། (ལྷོག་རྡུལ་དཔར་ལེན་བྱ་བའི་རྨང་གདན་དུ་ཆགས་པའི་གཟུགས་འགྱུར་གྱི་བྱེད་རིམ་གྱི་སྐོར་རྒྱས་པར་ཞེས་འདོད་ན་སྒྲོམ་བུ་གཉིས་པར་ལྟོས།) སློབ་དེབ་འདིར་འོག་ཙམ་དུ་གསལ་སྟོན་བྱ་རྒྱུ་བཞིན། ཌོ་པ་མིན་ལྟ་བུའི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་དག་ལ་འགྱེད་འཕྲོའི་རྟགས་ཐེལ་བཏབ་པ་དེ་འདྲ་བེད་སྤྱོད་པའི་སྒོ་ནས་དཔར་ལེན་བྱ་བ་འགྲུབ་པའི་ལྷོག་རྡུལ་གློག་དཔར་ཐབས་ཚུལ་འདི་ཉིད་གླད་པའི་བྱེད་ལས་སྐོར་གོ་རྟོགས་ལོན་པར་ཧ་ཅང་ཕན་ཐོགས་འབྱུང་གི་ཡོད།

སྒྲོམ་བུ་གསུམ་པ། གཉིད་ཚུགས་པའི་ལྟ་ཞིབ། བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་གྱི་ལམ་ནས་དཔྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་གོ་སྒྲིག་བྱེད་ཚུལ།

ལས་གསལ་ཁབ་ལེན་མཉམ་འདར་གློག་དཔར་(མིང་བསྡུས་སུ་འདི་ལ་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་ཟེར།)འཕྲུལ་ཆས་ལ་བརྟེན་ནས་ཞིབ་འཇུག་པ་ཚོས་བྱ་གཞག་ལ་འཇུག་བཞིན་པའི་མི་ཞིག་གི་ཐོག་འཚོ་རླུང་ལྡན་པའི་ཁྲག་རྒྱུན་ལ་གསལ་བའི་འགྱུར་འགྲོས་རྣམས་ངོས་འཛིན་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་གྱི་ལམ་ནས་དཔྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་བཀོད་སྒྲིག་བྱེད་པའི་ཆ་ཤས་གལ་ཆེ་ཤོས་དེ་ནི་ཞིབ་ལྟ་བྱ་རྒྱུའི་གཞི་དེ་ཉིད་གང་ཞིག་དང་གཞིབ་སྡུར་བྱེད་སའི་ས་ཚིགས་རན་འཚམ་ཞིག་འདེམས་ཀ་རྒྱག་རྒྱུ་དེ་རེད། དེ་བྱེད་པར་ཞིབ་འཇུག་པ་ཚོས་གཞི་འཛིན་བྱེད་སྒོ་རུ་འབོད་པ་དེ་བསྐྱར་ནས་ཡང་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། སྔོན་ཆད་བྱེད་ལས་སྣད་དཔར་འཕྲུལ་ཆས་ཐོག་མར་བེད་སྤྱོད་བྱེད་སྐབས་ཞིབ་འཇུག་པ་དག་གིས་སྐབས་དུ་མར་ཞིབ་ལྟ་བྱ་རྒྱུའི་བྱེད་སྒོ་དེ་ངལ་གསོའི་གནས་བབས་ཤིག་དང་གཞིབ་སྡུར་བྱས་པ་རེད། དེ་ནི་དོ་བདག་གང་ཟག་དེས་ཞིབ་འཇུག་བྱ་རྒྱུའི་བྱེད་སྒོ་དེ་མི་སྒྲུབ་པར་མ་ཟད་མིག་བཙུམས་ཤིང་འགུལ་མེད་དང་བསྡད་པའི་གནས་བབས་ལ་ཟེར་བ་རེད།

ཁྱོད་ཀྱིས་བྱེད་ཐབས་འདིར་མ་འཁྲིགས་པ་ཞིག་ཡོད་པར་དོ་སྣང་བྱུང་ངམ། ཅི། གླད་པ་ནི་ནམ་ཡང་ཡོངས་སུ་ངལ་གསོའི་གནས་བབས་ལ་འཁོད་པ་ཡོད་དམ། ཚུལ་འདི་ལྟར་དུ་དཔྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་བསྒྲུབས་ཏེ་ཡུན་རིང་མ་འགོར་བའི་མཚམས་སུ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གླད་པ་ནི་གཞར་ཡང་ངལ་གསོའི་གནས་བབས་སུ་འཁོད་ཀྱི་མེད་པར་མ་ཟད། མི་སུ་ཡིན་ཡང་ཆེད་དམིགས་ཀྱི་ལས་དོན་ཞིག་མ་བསྒྲུབ་པའི་སྐབས་དག་ཏུ་དེའི་གླད་པར་བྱ་འགུལ་གྱི་འགྲོས་རིམ་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་ཡོད་པར་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་དོ་སྣང་བྱུང་ཡོད། དེ་ལྟའི་བྱ་འགུལ་གྱི་འགྲོས་རིམ་དེ་ལ་སོར་གནས་དང་ཚུལ་ལམ་ངལ་གསོའི་གནས་བབས་ཞེས་སུ་འབོད་ཀྱི་ཡོད། འདིའི་སྐོར་ང་ཚོས་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་བཞི་པར་ཅུང་ཟད་སྤྲོས་ཏེ་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། སོར་གནས་དང་ཚུལ་དུ་འཁོད་པའི་སྐབས་དེར་ཕྱིར་མངོན་པའི་གླད་པའི་བྱ་འགུལ་གྱི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་འགྲོས་རིམ་གྱི་སྣང་ཚུལ་ནི་གཤམ་གསལ་དཔེ་རིས་ནང་གསལ་བ་ལྟར་ཡིན།



Beyond the interest in what the brain is doing when it is not busy with a specific task, this discovery emphasized to researchers the importance of using a control task. The thinking behind the use of a control task is that by subtracting the BOLD activity detected during the control task from the BOLD activity detected during the task of interest, one is left with the activity that is specific to the task of interest.

With this in mind, let's try to design a study that will help us understand the neural systems related to processing emotional facial expressions. First, imagine what you will have the subject do in the scanner. Remember, they will be lying down in a small tube and will have to remain very still. What will you have this man look at in the scanner?

Let's start by showing him a picture of someone with an emotional facial expression. Is this enough to get an accurate picture of how the brain processes emotional faces? Probably not, for several reasons. First, think back to other experiments you have done or read about and notice that most experiments involve many repetitions, because there is bound to be unwanted "noise" in a single repetition.

A basic principle of experimental design is that confidence in the final outcome is increased by taking repeated measures and then averaging them. For example, what if during presentation of this face, the subject suddenly remembers that they forgot to wish their friend happy birthday. If you were to look at the brain activity during this single event, you would not gain any understanding of the neural response to faces. For this reason, let us plan to show the same image several times so that the brain's response to each repetition can be averaged.

Now, by summing the response to each repeated showing of this photograph, we can get a pretty good idea of the brain activity that takes place when viewing a picture of this man with a surprised facial expression. However, is that all we want to know? Remember our initial question: What are the neural systems related to processing emotional facial expressions? Now, what should we add to the study to gain an understanding how the brain processes emotional facial expressions of all sorts?

གོང་གསལ་གྱི་གསར་རྙེད་དེའི་བརྒྱུད་ནས་དགེ་མཚན་གང་བྱུང་བ་ནི་ཆེད་དམིགས་ཀྱི་ལས་དོན་ཞིག་ལ་ཞུགས་པའི་བྲེལ་ཚུབ་ནང་མ་ཚུད་པའི་གནས་སྐབས་སུ་ཀླད་པས་གང་ཞིག་བྱེད་བཞིན་པ་དེ་ཤེས་ཐུབ་ཡོད། དེས་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ལ་གཞི་འཛིན་བྱེད་སྒོའི་གནད་ཀ་ཅི་ལྟར་ཆེན་པོ་ཡིན་པ་ནན་བརྗོད་བྱས་ཡོད། དེ་ཡང་གཞི་འཛིན་བྱེད་སྒོ་ལ་སྤྱོད་སྒོར་བསྐྱེན་པའི་རྒྱབ་ལྗོངས་ཀྱི་བསམ་བློ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། བརྟག་གཞིའི་བྱེད་སྒོའི་དུས་རིང་དུ་རྙེད་པའི་ཁྲག་གི་འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་བྱ་འགྱུལ་དེ་ལས་སྔར་གཞི་འཛིན་བྱེད་སྒོའི་དུས་རིང་དུ་གསལ་བའི་ཁྲག་གི་འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་བྱ་འགྱུལ་དེ་ཕྱི་བ་ལས་བརྟག་གཞིའི་བྱེད་སྒོ་དང་དམིགས་བཀར་འབྲེལ་བའི་བྱ་འགྱུལ་དེ་ལྷག་མར་ལུས་འོང་བ་དེ་རེད།

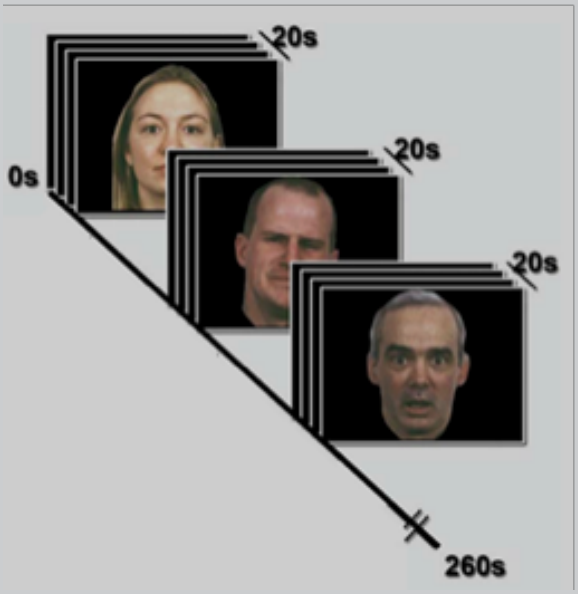
འདི་ཉིད་སེམས་ལ་བཟུང་བཞིན་དུ་ང་ཚོས་སེམས་སྤྱོད་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་རིམ་འགྲུབ་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་གི་སྐོར་རྒྱུས་ལོན་སྤེལ་རྒྱུར་ཕན་པའི་ཤེས་སྦྱོང་གི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་གི་འཆར་འགོད་བྱ་རྒྱུར་འབད་བརྩོན་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལ་ཐོག་མར་བཤེར་ཆས་ནང་བརྟག་གཞིའི་མི་དེར་བྱ་གཞག་གང་ཞིག་བསྒྲུབ་ཏུ་འཇུག་རྒྱུའི་སྐོར་མཉམ་འཛོམ་བྱེད་དགོས། འདིར་དྲན་དགོས་པ་ཞིག་ལ་སྐྱེ་བོ་དེ་སྨྱུ་གུ་ཙམ་དུ་ཞིག་གི་ནང་འཕྲེད་ཉལ་བྱས་ཏེ་སྡོད་དགོས་པ་དང་། དེ་ཡང་ཆེས་འགྱུལ་མེད་དང་སྡོད་དགོས་པ་དེ་རེད། དེས་ན་བཤེར་ཆས་དེར་བཙུག་པའི་སྐྱེ་བོ་དེའི་མིག་གང་ལ་གཏོད་དུ་འཇུག་རྒྱུ་ཡིན་ནམ།

སྐྱེ་བོའི་སེམས་སྤྱོད་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་གསལ་བའི་པར་རིས་ཤིག་ང་ཚོས་མི་དེར་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་བྱ་གཞག་འདིའི་འགོ་བརྩམ་པར་བྱ། སེམས་སྤྱོད་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་ཐད་ཀླད་པས་བྱེད་རིམ་ཇི་ལྟར་འགྲུབ་ཚུལ་སྐོར་ཇི་བཞིན་དུ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པར་ཐབས་ཤེས་དེ་ཙམ་གྱིས་ཚོག་གམ་ཞེ་ན། རྒྱུ་མཚན་མང་པོ་ཞིག་ནས་བསམས་ན་དེས་མི་ཚོག་པ་ཡིན། དང་པོ་ནི། ཁྱོད་ཉིད་ཀྱིས་སྔོན་ཆད་བསྒྲུབས་སྤྱོད་བའམ་བརླགས་སྤྱོད་པའི་བརྟག་དཔྱད་གཞན་དག་རྣམས་འདིར་ཕྱིར་དྲན་ཞིག་གྱིས་དང་། བརྟག་དཔྱད་དེའི་རིགས་ཕལ་མོ་ཆེར་བསྐྱར་ལྡབ་ལན་མང་བྱས་ཡོད་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་ཡོད། དེ་ནི་བསྒྲུབ་ཐེངས་རེ་རེའི་ནང་མཁོ་མེད་ཀྱི་ “སྐད་ཅོར་”རིགས་འཚང་ངེས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ཡིན།

བརྟག་དཔྱད་ཞིབ་འཇུག་རིགས་བཀོད་སྒྲིག་བྱེད་པའི་གཞི་རིམ་གྱི་རྩ་འཛིན་ཞིག་ནི་ཐབས་ཤེས་ལན་མང་པོར་ལྡབ་པ་དང་། དེ་དག་གི་ཚ་སྙོམས་བརྩིས་པ་བཅས་ལ་བརྟེན་ནས་མཐའ་མའི་གྲུབ་དོན་དེར་གདེང་འཇོག་ཆེ་བ་རྙེད་པ་དེ་རེད། དཔེར་ན། གདོང་རིས་འདི་ལྟར་བསྟན་པའི་སྐབས་དེར་གལ་ཏེ་གློ་བུར་དུ་བརྟག་གཞིའི་མི་དེས་རང་གི་གྲོགས་པོར་སྐྱེས་སྐར་གྱི་འཚམས་འདྲི་བསྐྱར་རྒྱུ་བརྗེད་པ་དྲན་ཚེ། བརྟག་དཔྱད་བྱེད་ཐེངས་དེའི་རིང་ཁྱོད་ཀྱིས་མི་དེའི་ཀླད་པར་ཞིབ་ལྟ་བྱས་རུང་གདོང་རིས་ལ་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཐོན་པའི་དབང་རྩའི་རྣམ་འགྱུར་སྐོར་ཤེས་རྟོགས་ལོན་རྒྱུར་ཕན་ཐོགས་གང་ཡང་མི་ཡོང་བ་རེད། རྒྱུ་མཚན་འདི་ལ་བརྟེན་ནས་ང་ཚོས་གདོང་རིས་གཅིག་པུ་དེ་ལན་མང་སྟོན་རྒྱུར་སེམས་ཐག་གཅོད་དགོས་ལ། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ལན་རེའི་སྐབས་ཀྱི་ཀླད་པའི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་དག་གི་ཚ་སྙོམས་བརྩི་ཐུབ་པར་འགྱུར་རྒྱུ་རེད།

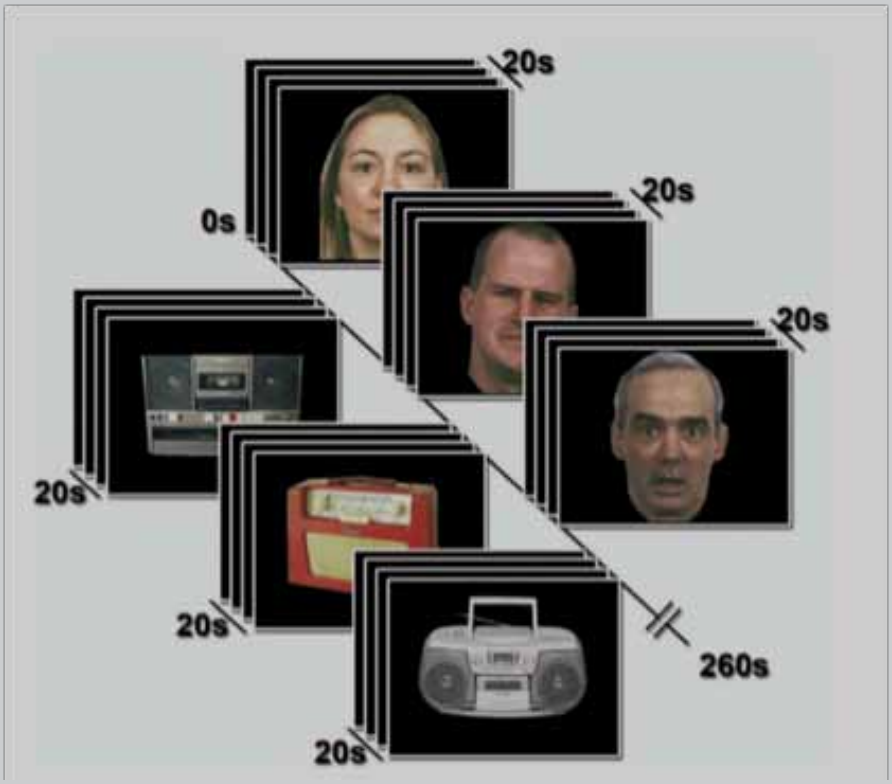
ད་ནི་ང་ཚོས་གདོང་རིས་དེ་ཉིད་ལན་མང་བལྟབས་ཏེ་བསྟན་པ་ལས་སོན་པའི་ཡ་ལན་གྱི་ཐོ་གྲངས་རྣམས་ཕྱོགས་གཅིག་ཏུ་བསྡོམས་པས་ཁྲང་སང་བའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་པའི་པར་རིས་མཐོང་དུས་བརྟག་གཞིའི་མི་དེའི་ཀླད་པར་ཐེབས་པའི་བྱ་འགྱུལ་སྐོར་ང་ཚོར་གོ་རྟོགས་གང་མཆམས་ལོན་ཐུབ། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་ཤེས་འདོད་པ་ནི་དེ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་ནམ། ང་ཚོའི་ཐོག་མའི་དྲི་བ་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་པ་འདིར་དྲན་དགོས། དེ་ནི་སེམས་སྤྱོད་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་དབྱེ་གཅོད་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་རྣམས་གང་དག་ཡིན་ནམ་ཞེས་པ་ཡིན། དང་ཚོས་སེམས་སྤྱོད་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་ཀུན་ལ་ཀླད་པས་བྱེད་རིམ་མི་འདྲ་བ་ཇི་ལྟར་འགྲུབ་ཚུལ་སྐོར་གོ་རྟོགས་ལོན་པར་ད་ཡོད་ཤེས་སྦྱོང་གི་རྒྱུད་རིམ་དེར་གང་ཞིག་སྣོན་ཁ་འདེབས་དགོས་སམ།

One thing we can do to get a fuller picture, is to show multiple examples of several different facial expressions and averaging the BOLD activity that is elicited. But remember that we still have the background problem. With what do we compare the activity that takes place during this active portion of the study? First, let's think about what might be active during this task that is not specific to our question. There will certainly be visual processing because a picture is being viewed. There is also likely to be neural activity related to attention, since participants are actively attending to the stimuli that are being presented.



This is the point where we need to design a control task that will allow us to subtract all of the neural activity that is non-specific to our interest in emotional face processing. What would you use as a control task?

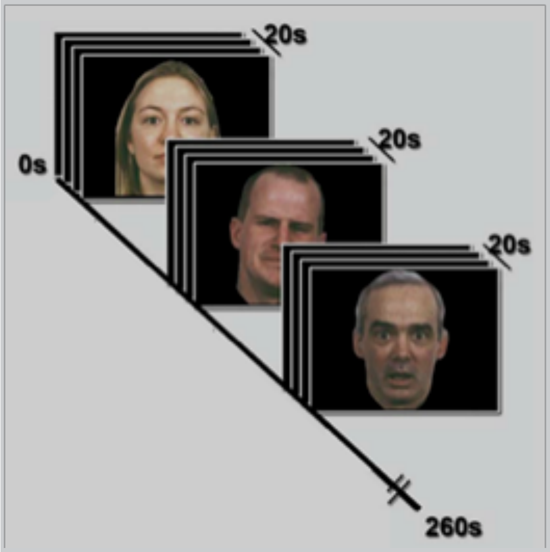
Shown to the left is the complete study design that one research group used to investigate emotional facial expressions. For their control task, they showed photographs of radios that are matched to the face photographs according to the amount of light contained in the picture and the length of time they are presented. Thus, by subtracting the BOLD activity that occurs during the control task from that which occurs during the emotional face task, presumably all that is left is the neural activity that is unique to viewing emotional faces.



Why do you think they used radios?

At this point, you may notice many other questions that will be important to this study design. For example, who are the people looking at the photographs? Are they all males, or are there males and females? Are they children or adults? Can you think of other variables that might be important in studying people's processing of emotion expressions?

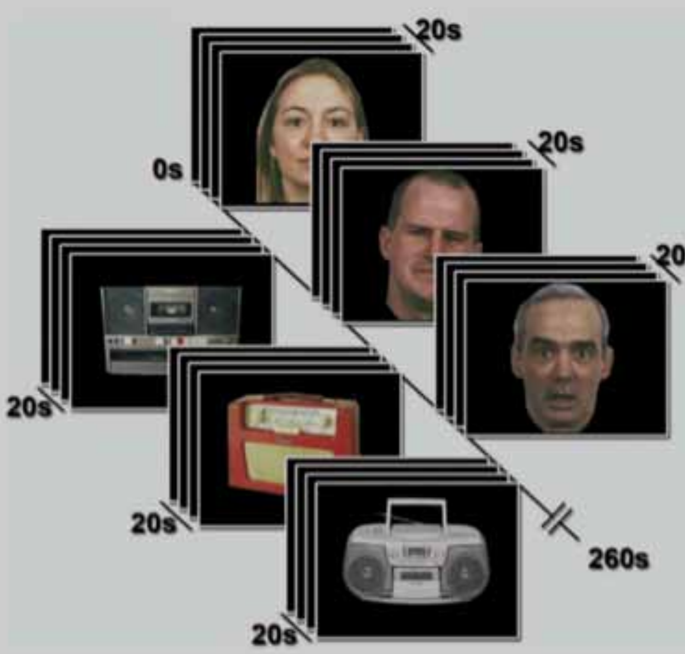
In this particular study, the researchers aimed to examine whether people who have social anxiety disorder (SAD) respond differently to emotional facial expressions. Persons with SAD have excessive fears about what others see and think about them, and are often biased to attend to critical or threatening facial expressions. As you might imagine, their ability to act in social situations such as public speaking is often badly affected.



གནས་ཚུལ་དེ་ཚང་ཞིག་མཐོང་བའི་ཆེད་དུ་ང་ཚོར་བྱ་རྒྱ་གཅིག་ཡོད་པ་ནི་གདོང་རིས་ཀྱི་རྣམ་འགྱུར་མི་འདྲ་བའི་དཔེ་མཚོན་མང་པོ་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་ཁྲག་གི་འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་བྱ་འགུལ་རིགས་གང་ཐོན་པ་རྣམས་ཀྱི་ཆ་སྙོམས་འཚོལ་རྒྱུ་དེ་རེད། འོན་ཀྱང་དེ་དུང་ང་ཚོར་རྒྱབ་ལྗོངས་ཀྱི་དཀའ་ངལ་དེ་སེལ་རྒྱུ་བསྡད་ཡོད་པ་དྲན་དགོས། དེ་ནི་ཞིབ་འཇུག་གི་རིམ་པའི་སྐྱེན་ཡང་བའི་དུས་རིམ་འདིའི་རིང་ལ་བྱུང་བའི་བྱ་འགུལ་རྣམས་གཞི་གང་དང་གཤིབ་བསྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ནམ་ཞེས་པ་དེ་རེད། ཐོག་མར་ང་ཚོའི་བྱ་གཞག་འདིའི་དུས་རིང་ལ་ཐད་ཀའི་བརྟག་དཔྱད་དང་མ་སྦྲེལ་ཡང་སྐྱེན་ཡང་བ་ཡིན་པའི་ཆ་རྐྱེན་གང་དང་གང་ཡོད་ཌུང་བའི་སྐོར་ང་ཚོས་བསམ་གཞིག་བྱེད་འོས། དཔེ་རིས་ལ་མིག་གཏོད་བཞིན་དུ་འཕོད་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་མཐོང་ཚོར་གྱི་བྱེད་རིམ་རྣམས་གྲུང་པོར་འཕོད་ཡོད་པ་ནི་གདོན་མི་ཟ། བརྟག་དཔྱད་འདིར་ཆ་ཤས་ལེན་མཁན་རྣམས་ཀྱིས་རང་ལ་གཏད་པའི་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་དག་ལ་གྲུང་ཤ་དོད་པོས་དམིགས་པ་གཏོད་ཀྱི་ཡོད་པར་བརྟེན་བློ་རྩེ་གཅིག་ཏུ་གཏོད་པ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་བྱ་འགུལ་རྣམས་ཀྱང་ཡར་སད་ངེས་ཡིན།

མཚམས་འདིར་ང་ཚོས་གཞི་འཛིན་བྱ་གཞག་ཅིག་གོ་སྒྲིག་བྱེད་དགོས་པ་ཡོད། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་སེམས་སྔོང་མཚོན་བྱེད་ཀྱི་གདོང་རིས་དབྱེ་གཅོད་དང་འབྲེལ་བའི་ང་ཚོའི་དམིགས་འཛུགས་ཀྱི་བྱ་གཞག་དེ་དང་མ་སྦྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་བྱ་འགུལ་རྣམས་དབྱེ་འབྱེད་གསལ་པོར་བྱེད་ཐུབ་རྒྱུ་རེད། དེས་ན་གང་ཞིག་ལ་གཞི་འཛིན་བྱ་གཞག་ཏུ་བཟུང་ངམ།

གཡས་སུ་གསལ་བ་དེ་ནི་ཞིབ་འཇུག་ཚན་པ་ཞིག་གིས་སེམས་སྔོང་དང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར་ལ་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་སྐབས་སུ་བེད་སྤྱོད་བྱས་པའི་དབྱེ་ཞིབ་བཀོད་བྱུས་ཆ་ཚང་ཞིག་རེད། པར་རིས་སྟེང་གི་འོད་མདངས་ཀྱི་ཚད་དང་འགྲིམས་གཤོམ་བྱས་པའི་དུས་ཡུན་བཅས་ཀྱི་ཆ་ནས་གདོང་རིས་གསལ་བའི་བརྙན་པར་དེ་དག་དང་ཆ་འགྲིགས་པའི་རླུང་འཕྲིན་འཕྲུལ་འཁོར་གྱི་བརྙན་པར་དེ་དག་ཁོ་ཚོས་གཞི་འཛིན་བྱ་གཞག་གི་ཆེད་དུ་བསྟན་པ་རེད། དེས་ན་སེམས་སྔོང་མཚོན་པའི་གདོང་རིས་དང་སྦྲེལ་བའི་བྱ་གཞག་གི་སྐབས་སུ་བྱུང་བའི་ཁྲག་གི་འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་བྱ་འགུལ་དེ་དག་གི་ཁྲོད་ནས་གཞི་འཛིན་བྱ་གཞག་གི་སྐབས་སུ་འབྱུང་བའི་ཁྲག་གི་འཚོ་རླུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པའི་བྱ་འགུལ་དེ་རྣམས་འཕྲི་འཐེན་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་གང་ཞིག་ལྷག་མར་ལུས་པ་དག་ནི་སེམས་སྔོང་མཚོན་པའི་གདོང་རིས་ལ་ལྟ་བའི་སྐབས་རང་དང་དམིགས་བཀར་སྦྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་བྱ་འགུལ་དག་ཡིན་པར་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།



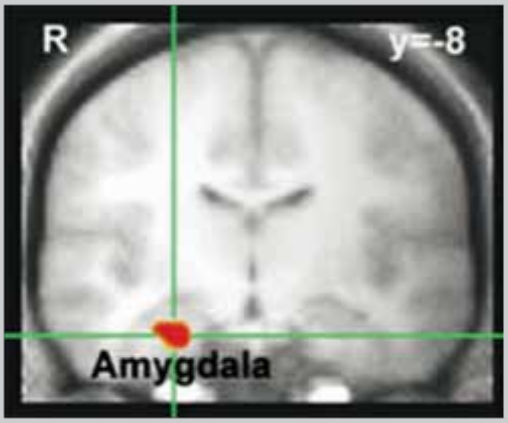
ཁྱོད་ལྟར་ན་ཁོང་ཚོས་བྱ་གཞག་འདིར་རླུང་འཕྲིན་འཕྲུལ་འཁོར་བེད་སྤྱོད་བྱས་པ་དེ་ཅིས་ཡིན་ནམ།

ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་བཀོད་སྒྲིག་འདི་ལ་གལ་གནད་དུ་འགྱུར་ངེས་པའི་དྲི་བ་གཞན་མང་པོ་ཞིག་མཚམས་འདིར་ཁྱོད་ཀྱི་བསམ་བློར་འཁོར་ཡོད་སྲིད། དེ་དག་ནི་དཔེར་ན། འདྲ་བར་དེ་དག་ལ་ལྟ་མཁན་གྱི་མི་དེ་དག་སུ་ཡིན་ནམ། ཕོ་མོ་ཀུན་སྐྱེས་པ་ཡིན་ནམ། འོན་ཏེ་ཕོ་མོའི་ཁྲོད་དུ་སྐྱེས་པ་དང་བུད་མེད་གཉིས་ཀ་ཡོད་དམ། ཕོ་མོ་ཕྲུ་གུ་ཡིན་ནམ། འོན་ཏེ་ཁོང་ཚོའི་ཁྲོད་དུ་དར་མའང་ཡོད་དམ། སེམས་སྔོང་གི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་མི་རྣམས་ཀྱིས་དབྱེ་གཅོད་སྔོང་རྟོག་བྱེད་པའི་རྒྱུད་རིམ་སྟེང་དུ་ཉམས་ཞིབ་བྱེད་པར་གལ་གནད་ཀྱི་གནས་བབ་བཟུང་བའི་(གནས་སྟངས་)ངེས་མེད་གཞན་དག་གང་ཡང་ཁྱོད་ཀྱི་བསམ་བློར་ཤར་གྱི་འདུག་གམ། ལྟ་བུ་ཡིན་སྲིད།

བྱེ་བྲག་ཏུ་སྐབས་འདིའི་ཉམས་ཞིབ་ཀྱི་བྱ་གཞག་ནང་། ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་སྔོང་དང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དེ་དག་ལ་ཚོགས་འབྲེལ་སེམས་འཚབ་འབྲུག་སྐྱོན་(བསྡུས་མིང་དུ། SAD ཚོགས་འབྲེལ་འཚབ་སྐྱོན་)ཐོག་པའི་མི་རྣམས་ཀྱིས་ཡ་ལན་མི་འདྲ་བ་སྤྲོད་མིན་ལ་བརྟག་པ་བྱ་རྒྱུའི་དམིགས་ཡུལ་བཟུང་ཡོད། ཚོགས་འབྲེལ་འཚབ་སྐྱོན་ཐོག་པའི་མི་རྣམས་རྒྱུན་དུ་མི་གཞན་གྱི་ལྟ་སྟངས་དང་བསམ་སྟངས་ལ་ཡང་ང་བློ་འཚབ་ཤ་ཏང་ཆེན་པོ་བྱེད་པ་དང་། ལྷག་པར་དུ་རང་ལ་སྐྱོན་འདོན་པའམ་འཇིགས་སྣང་སྐུལ་བར་མཚོན་པའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་དམིགས་བཀར་གྱིས་དོ་སྣང་སྤྲོད་པ་རེད། ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོད་དཔག་བྱེད་འོས་པ་བཞིན། སྣང་ཚུལ་འདི་དག་གིས་ཁོང་ཚོར་

If you wanted to design a study to investigate how the brains of individuals with SAD differ from those of people who do not suffer this social disorder, how might you apply the task described above?

These particular researchers gave the task to two different populations: 10 people with SAD, and 10 without. They found that when they compared the two groups, the SAD group had more activity in the amygdala in response to the negative emotion faces minus the radio control. The amygdala is known to be important for the fear response to threatening stimuli, and it is likely that excessive activity in this brain region is related, at least in part, to excessive social anxiety.



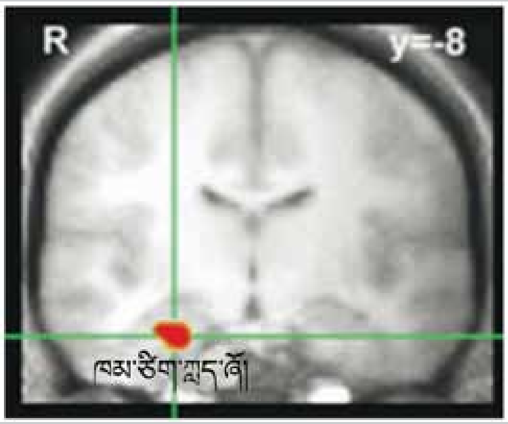
How to design research with imaging

As you might imagine, particularly after reading **box 3**, the most important aspect of functional neuroimaging (fMRI and PET) is to design an appropriate task that will allow researchers to examine the neural systems relevant to their topic of study. In fact, the snake story, which we have revisited many times and will continue to revisit throughout the primer, has been employed in fMRI studies of emotion. This technique, called **emotion induction**, draws on the human imagination to produce changes in mental and bodily states.

Remarkably, many of the systems that are active when a person imagines a situation also are active when the person experiences that same situation. This process is called simulation and will be explored more thoroughly below. Emotion induction therefore can be used in studies to investigate the neural and bodily systems important for different emotions. One study used emotional stories, including our snake story, to explore whether the same neural systems are active across all inductions of the same type (in this case, fear).

Now, let us contrast the snake story with a second emotion induction story used in the same study:

You are lounging on a cushy floor pillow, opening a new book. You glance up as your puppy trots over and wiggles into your lap. As her small body relaxes, you sense both your hearts beating evenly. Tenderly petting her soft fur cultivates a lovely sense of ease. You feel an affectionate happiness.



སྣང་ཚུལ་འདི་དག་གིས་ཁོང་ཚོར་དམངས་ཁྱོད་དུ་གཏམ་བཤད་བྱ་རྒྱུ་མཚོན་པའི་ཚོགས་དབུས་སུ་བསྒྲུབ་རྒྱུའི་བྱ་གཞག་རིགས་ལ་ཕུགས་རྐྱེན་ངན་པ་སྤྲོད་ཀྱི་ཡོད།

གལ་ཏེ་ཚོགས་འཚབ་འཁྲུག་སྐྱོན་མ་ཐོག་པའི་སྐྱེ་བོའི་ཀླད་པ་དང་བསྡུར་ན་དེ་ལྟའི་འཁྲུག་སྐྱོན་ཐོག་པའི་སྐྱེ་བོའི་ཀླད་པ་རྣམས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་མི་འདྲ་ཚུལ་ཐད་ལ་བརྟག་དཔྱད་ཞིབ་འཇུག་བྱ་རྒྱུར་དམིགས་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཉམས་ཞིབ་རིམ་པ་ཞིག་བཀོད་སྒྲིག་བྱ་འདོད་ཚེ། གོང་དུ་འགྲེལ་བཤད་བྱས་པའི་བྱ་གཞག་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཇི་ལྟར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་དམ།

སྔར་གྱི་ཞིབ་འཇུག་པ་དག་གིས་ནི་བྱེད་སྒོ་དེ་མིའི་ཚོགས་སྡེ་གཉིས་ཏེ། ཚོགས་འཚབ་འཁྲུག་སྐྱོན་ཐོག་པའི་མི་ ༡༠ དང་མ་ཐོག་པའི་མི་༡༠ ཡི་ཚོགས་སྡེ་གཉིས་ལ་བགོ་འགྲེམས་བྱས་ལ། དེ་ནས་ཚོགས་སྡེ་གཉིས་པོ་བར་ཚུན་མཚུངས་བསྡུར་བྱས་པ་ན། ཚོགས་འཚབ་འཁྲུག་སྐྱོན་ཐོག་པའི་ཚོགས་སྡེ་དེ་ར་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོའི་ནང་དུ་རྒྱུན་འཁྲིན་གྱི་སྣང་འཛིན་བྱ་བ་ཕུད་པའི་སེམས་སྡོང་ངན་པ་དང་སྦྲེལ་བའི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་ལན་སྤྲོད་པའི་བྱ་འགུལ་གྱི་རྣམ་གྲངས་མང་བ་རྙེད་ཡོད། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་ནི་འཇིགས་སྐྲག་གི་སྐྱུལ་རྐྱེན་རིགས་ལ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་འཛིགས་ཞུམ་གྱི་ཚོར་བ་སྐྱེ་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་ཆ་ཤས་གལ་ཆེ་ཞིག་ཡིན་པས། ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་འདིར་ཚད་ལས་བརྒལ་བའི་བྱ་འགུལ་གྱི་རྣམ་པ་མངོན་པ་འདི་མ་མཐར་ཡང་ཆེས་ཚབས་ཆེ་བའི་ཚོགས་འབྲེལ་སེམས་འཚབ་ཀྱི་གནས་བབས་དང་སྦྱོགས་ཅམ་འབྲེལ་བ་ཡོད་ཤས་ཆེ།

དབང་ལེན་ཡོ་བྱད་ལ་བརྟེན་པའི་ཞིབ་འཇུག་ལས་གཞི་བཀོད་སྒྲིག་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ།

སྤྱིར་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོད་དཔག་བྱེད་རུང་བ་དང་། ལྷག་པར་སློམ་བུ་གསུམ་པའི་ནང་དོན་བརྐྱགས་པའི་འོག་ཏུ་ཚོད་དཔག་འདི་ལྟར་བྱེད་འོས་པ་བཞིན། (བྱེད་ལས་སྣང་དབང་དང་གློག་རྡུལ་སློག་དབང་ཡོ་བྱད་སོགས་ལ་བརྟེན་པའི་)བྱེད་ལས་ལ་དམིགས་འཛུགས་པའི་དབང་རྩའི་དབང་ལེན་བྱ་གཞག་སྒྲུབ་པའི་ཆ་ཤས་གལ་ཆེ་ཤོས་དེ་ནི་སྐབས་འབྲེལ་ཉམས་ཞིབ་བྱ་རྒྱུའི་དོན་གནས་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེ་དག་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པར་ཉམས་ཞིབ་པ་རྣམས་ལ་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་པའི་ལས་གཞི་རན་འཚམ་ཞིག་གི་འཆར་འགོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དོན་དངོས་སུ་འང་། དེད་ཚོས་སློབ་དེབ་འདིའི་ནང་ད་བར་ལན་མང་བསྐྱར་གཞིག་ཡང་གཞིག་བྱས་ཤིང་དུ་ཡུང་བྱེད་པར་འགྱུར་བའི་སྦྱུལ་གྱི་བྱུང་བ་དེ་ཉིད་སེམས་སྡོང་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་ལས་སྣང་དབང་ལ་བརྟེན་པའི་ཉམས་ཞིབ་བྱ་བའི་ནང་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ཡོད། མིང་ལ་སེམས་སྡོང་སྐྱུལ་སྐྱན་དུ་འདོད་པའི་ཐབས་ལམ་འདེིས་སེམས་ཀྱི་འཆར་སྒོ་ལ་བརྟེན་ནས་ལུས་སེམས་ཀྱི་གནས་བབ་ལ་འགྱུར་བ་བསྐྱེད་ཚུལ་སྐོར་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་པ་རེད།

ཇོ་མཚར་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། སྐྱེ་བོ་ཞིག་གི་སེམས་ལ་གནས་སྟངས་བྲེ་བྲག་པ་ཞིག་དང་འབྲེལ་བའི་འཆར་སྒོ་ཤར་བའི་སྐབས་སུ་མ་ལག་མང་པོ་ཞིག་ལ་སད་སློང་ཐེབས་པའི་མ་ལག་དེ་ག་རང་སྐྱེ་བོ་དེས་གནས་སྟངས་ངོ་མ་དེ་དངོས་སུ་སྤྱོད་པའི་སྐབས་སུ་འང་སད་ཀྱི་ཡོད། རྒྱུད་རིམ་འདི་ལ་མཚུངས་བཅོས་ཟེར་ཞིང་། ང་ཚོས་འོག་ཏུ་འདིའི་སྐོར་ཞིབ་ཚགས་སུ་འཚོལ་ཏོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེས་ན་སེམས་སྡོང་འདྲ་མིན་དག་ལ་དབང་རྩ་དང་ལུས་ཕུང་གི་མ་ལག་གང་ཞིག་གལ་གནད་ཆེ་མིན་རྟོག་དཔྱོད་བྱེད་པའི་ཉམས་ཞིབ་ལས་གཞིའི་ནང་སེམས་སྡོང་སྐྱུལ་སྐྱན་གྱི་ཐབས་ལམ་འདི་བེད་སྤྱོད་བྱེད་རུང་བ་ཡིན། དེ་ལྟའི་ཉམས་ཞིབ་ལས་གཞི་གཅིག་གི་ནང་གོང་གི་སྦྱུལ་གཏམ་ཟེ་བའི་སེམས་སྡོང་དང་སྦྲེལ་བའི་སྐྱུང་གཏམ་དེ་འདྲ་བེད་སྤྱོད་བྱས་ཡོད། དེའི་རྗེ་ནས་སེམས་སྡོང་གི་རིགས་གཅིག་པ(སྐབས་འདིར་བྱས་ན་འཇིགས་སྣང་ལྟ་བུ་)དེའི་རྣམ་འགྱུར་ཀུན་གྱིས་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གི་དྲ་ཚོགས་གཅིག་པ་དེ་རང་ལ་སད་སློང་བྱེད་མིན་བརྟག་དཔྱད་བྱས་ཡོད།

དང་ཚོས་ཉམས་ཞིབ་ལས་གཞི་དེ་གཞིའི་ནང་དུ་བཀོལ་བའི་སེམས་སྡོང་སྐྱུལ་སྐྱན་གྱི་སྐྱུང་གཉིས་པ་ཞིག་འཁྱེར་ནས་དེ་ཉིད་གོང་གི་སྦྱུལ་གཏམ་དང་ལྷོག་བསྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

ཁྱོད་ཉིད་སོས་དལ་དང་འཕོལ་སྣང་ཞིག་ཏུ་སག་ཉལ་བྱེད་བཞིན་ཡོད་པ་དང་དུས་མཉམ་དུ་དགེ་དེ་བ་ཅིག་ཁ་བྱེས་ཏེ་ཁྲོག་གྲབས་བྱས་པ་ན། ཁྱོད་ཀྱི་གཅེས་པའི་ཁྱི་ཕྲུག་དེ་བང་འགྲོས་བྱེད་བཞིན་འོང་སྟེ་འབྱིལ་སྟབས་ཀྱིས་ཁྱོད་ཀྱི་པང་པར་འཛེགས་པར་སེམས་ལ། དེར་ཁྱི་ཕྲུག་དེའི་ལུས་ཕུང་སྤོད་ལ་བབ་སྟེ་འཕྲེད་ཉལ་བྱེད་ཅན་ཁྱོད་གཉིས་ཀྱི་སྙིང་གི་འཕར་ཕྱིང་ཆ་སྙོམས་སུ་རྒྱུག་བཞིན་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོར། དེའི་ལུས་སྤུ་འཇམ་པོའི་སྟེང་དུ་དལ་ཁུར་བྱམས་འབྱུག་བྱེད་པས་ཁྱི་ཕྲུ་དེ་ཉིད་ཞི་འཇགས་སུ་འགོད། དེ་ལས་ཁྱོད་ལ་འང་དུང་ཞེན་སྐྱག་མའི་བདེ་སྐྱིད་ཀྱི་ཚོར་བ་ཞིག་བྱུང་།

Were you able to imagine that it was you that was tenderly petting the puppy? Did you notice any changes in your body or mind? Did your heartbeat slow down? Did your skin seem to get warmer? Did your inhalation get slower and your exhalation deeper? Did you have any additional thoughts associated with the story, for example, "Oh, that would be wonderful." How was your energy level after imagining the scenario? Is there a word you would use to describe the set of changes that occurred as you read this?

In the study, the experimenters used this more positive emotion induction to explore the difference between the neural systems active during fearful emotional experiences (the snake, for example) and those active during rewarding and positive emotional experiences (the puppy, for example). Let us turn now to the neural systems important for positive and rewarding emotional events. In so doing, we will think about 3 components of emotion:

1. **Arousal:** feeling attentive or reactive to a stimulus, as opposed to feeling relaxed, still, or sleepy.
2. **Core affect:** a state which signals that a stimulus is helpful or harmful, rewarding or threatening, pleasurable or displeasurable.
3. **Appraisal:** taking account of the meaning of a situation

Although we will explore the neural systems important for each of these three components, be sure to keep in mind that these systems do not work in isolation and that distinctions among the three components are somewhat artificial. Rather, the systems related to these three components are connected and affect one another in important ways, weaving the layers that comprise our complex experiences of emotions. To underscore this, you will notice that some regions of the brain–most notably, the amygdala–are discussed as important for multiple components.

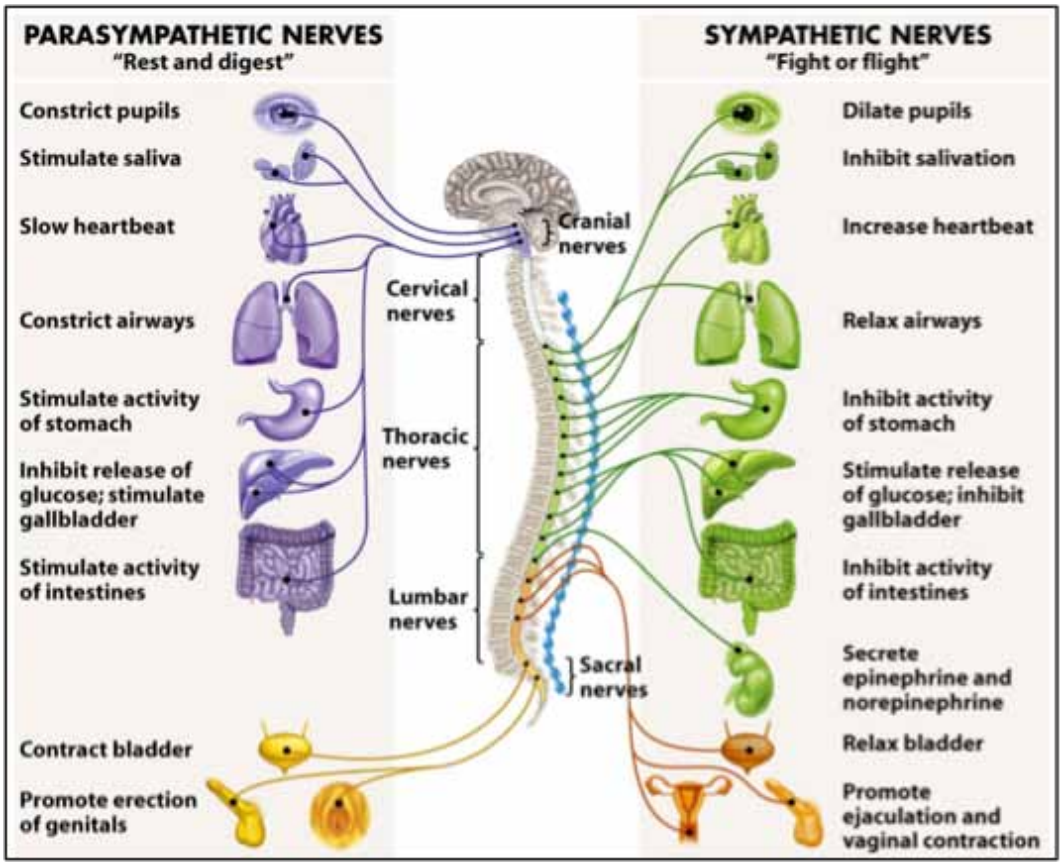


Figure 9: Diagram of the effects of the two branches of the autonomic nervous system: the parasympathetic (left) and sympathetic (right) nervous systems. Also pictured are the organs and nerves involved in each effect. From: http://biology-pictures.blogspot.com/2011/10/nervous-system-poster.html

Arousal

Returning again to our snake in the road scenario, imagine seeing the snake lunge and feeling its fangs enter your leg. Not surprisingly, studies show that when people imagine scenarios such as this one, they percieve them as more vivid and attention grabbing than when they imagine more neutral scenarios. This feeling of vividness and alertness is characteristic of emotional arousal, and thus, the snake scenario is described as an emotionally arousing event. Not only is the stimulus more vivid, but you also

སྐབས་འདིར་ཁྱེ་གུ་དེར་དཔལ་བུས་བྱམས་འབྱུག་བྱེད་མཁན་དེ་ཁྱོད་ཉིད་ཡིན་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་ཐུབ་པར་བྱུང་ངམ། དེས་ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་སེམས་གང་ཅུང་ལ་འགྱུར་བ་གང་ཡང་བསྐྱེད་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་སམ། སྙིང་གི་འཕར་ལྡིང་ལྡོད་དལ་དུ་གྱུར་སོང་ངམ། ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་ཀྱི་པགས་པར་ངོད་སྐྱེས་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོར་རམ། དབུགས་ཀྱི་ནང་གི་རྒྱུ་བ་དལ་དུ་སོང་བ་དང་ཕྱིའི་རྒྱུ་བ་ཟབ་ཏུ་ཕྱིན་ཏམ། དེ་བཞིན་དུ། བྱུང་བ་དེ་དང་སྦྲེལ་བའི་རྣམ་རྟོག་སྟེ། དཔེར་ན། "ཡོ། དེ་འདྲ་ཡག་ག་ལ།" ལྟ་བུའི་རྣམ་རྟོག་གང་ཡང་ཤར་རམ། གནས་སྟངས་དེ་འདྲ་ཞིག་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་པའི་རྗེས་སུ་ཁྱོད་ཀྱི་ཉུས་པའི་རིམ་པ་དེ་ད་ལྟ་གང་འདྲ་ཞིག་ཏུ་སླེབས་འདུག་གམ། གོང་གི་འགྲེལ་བརྗོད་དེ་བཀླགས་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ལ་བྱུང་བའི་འགྱུར་བའི་ཚོགས་དག་ལ་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཚིག་གཅིག་གི་ལམ་ནས་འགྲེལ་བཤད་བྱ་དགོས་ན་ཚིག་གཅིག་པོ་དེ་གང་ཞིག་ཡིན་ནམ།

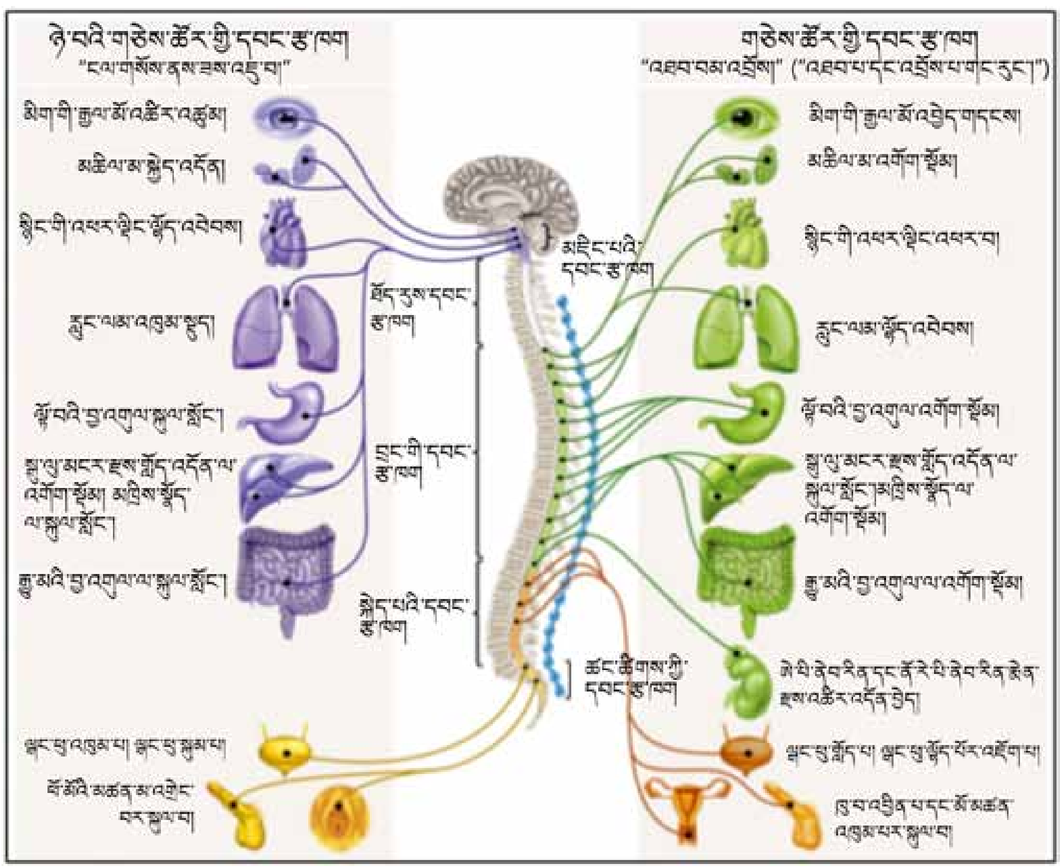
ཞིབ་དཔྱོད་ཀྱི་ལས་གཞི་དེའི་ནང་བརྟག་དཔྱད་པ་རྣམས་ཀྱིས་བཟང་ཕྱོགས་སུ་བརྟེན་ཆེ་བའི་སེམས་སྐྱོང་སྐྱུལ་སྐྲུན་གྱི་ཐབས་འདི་བཀོལ་ཏེ་(སྤྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་ལྟ་བུ་)འཛིགས་སྣང་གི་སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དང་(ཁྱི་གུའི་བྱུང་བ་ལྟ་བུ་)ཐོབ་པ་རྙེད་སོན་དང་བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྐྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་དབང་རྩ་མ་ལག་གཉིས་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱས་ཡོད། ད་ང་ཚོས་ཐོབ་པ་རྙེད་སོན་དང་བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྐྱོང་སྦྲེལ་བའི་བྱུང་བའི་རིགས་ལ་གནད་ཆེ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་གི་ལས་ཚུལ་ལ་ངོ་སྣང་ཞིག་བྱ། དེ་ལྟར་བྱེད་སྐབས་སེམས་སྐྱོང་གི་གྲུབ་ཆ་གསུམ་ལ་ང་ཚོས་བསམ་གཞིག་བྱ་དགོས་ལ། དེ་དག་ནི།

༡༽ སད་སློང་སྟེ། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་ལྟོས་ཏེ་སོས་དལ་ལམ་གཉིད་ཐིབ་ཐིབ་བམ་འཇམ་ཐིང་ཐིང་དུ་སྡོད་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་ཡིད་བྱེད་གཏོད་པའམ་ཡ་ལན་ལངས་པོར་གྱུར་པ།

༢༽ ཚོར་སྣན་ཏེ། སྐུལ་རྐྱེན་དེ་ཕན་པ་ཅན་ནམ་གནོད་པ་ཅན་ཡིན་པའམ། རྙེད་པ་ཅན་ནམ་སྡིགས་མོ་ཅན་ཡིན་པའམ། སྐྱིད་སྡུང་སྟེར་བའམ་སྤུལ་བསྡུལ་སྟེར་བ་བཅས་གང་ཡིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་བདྲ་སྟོན་བྱེད་པའི་གནས་བབ།

༣༽ དབྱེ་ཚོད་དེ། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་གནས་སྟངས་དེའི་གོ་དོན་གང་ཡིན་པའི་སྐོར་སྟོམ་ཚིག་རྒྱག་པ་བཅས་ཡིན།

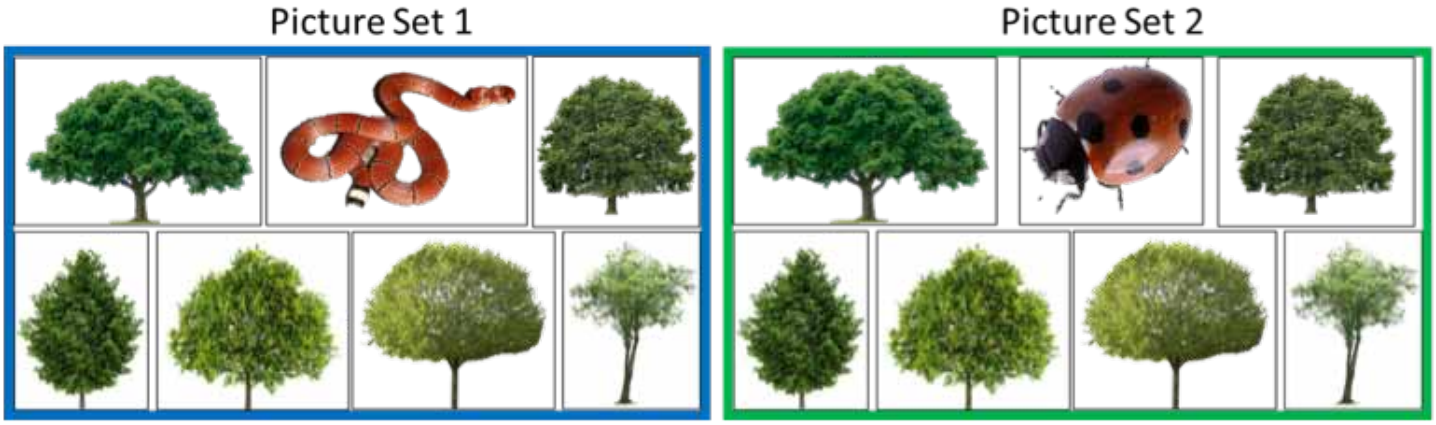
ང་ཚོས་གོང་གསལ་གྲུབ་ཆ་གསུམ་པོ་ལས་རེ་རེ་དང་འབྲེལ་ཆེ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན་ཡང་། འདིར་སེམས་ལ་ངེས་དགོས་པ་ནི་དབང་རྩ་མ་ལག་འདི་རྣམས་ཕན་ཚུན་འབྲེལ་མེད་རང་དབང་དུ་ལས་ལ་མི་འཇུག་པ་དང་། གྲུབ་ཆ་གསུམ་པོའི་དབར་གྱི་ཁྱད་པར་རྣམས་དེ་ཙམ་གྱིས་བརྟན་ལྷན་ཞིག་ཀྱང་མིན་པ་དེ་ཡིན། དེ་ལྟར་ཡིན་རྒྱུ་ལས་ལྡོག་སྟེ། གྲུབ་ཆ་གསུམ་པོ་དེ་རྣམས་དང་འབྲེལ་བའི་མ་ལག་རྣམས་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་ནས་འཁོད་པ་དང་། ང་ཚོའི་སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་རྟོག་འཛིང་ཅན་དེའི་བང་རིམ་གྱི་རྣམ་གྲངས་རྣམས་ལ་དེ་དག་གིས་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་བར་བྱེད་པ་སྟེ་མ་ལག་ཕན་ཚུན་ལ་དོན་གནད་ཆེན་པོའི་སྒོ་ནས་བྱེད་ནུས་འདོན་རེས་ཀྱང་བྱེད་པ་རེད། འདི་ཉིད་ལ་ནན་བཤད་ཅིག་བྱེད་ན་འདི་ལྟར། ཁྱོད་ཀྱིས་འོག་ནས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་གནས་སྟངས་ནས་ཆེས་མངོན་པར་གསལ་བ་ལྟར་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་འགའ་ཞིག་ནི་གོང་གི་གྲུབ་ཆ་གཅིག་ལས་མང་བ་དང་གནད་ཆེའི་ངང་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་པ་རེད།



དཔེ་རིས། ༤ རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་གི་ཡན་ལག་གཉིས་པོ་སྟེ། ཉེ་བའི་གཅེས་ཚོར་(གཡོན།)དང་གཅེས་ཚོར་(གཡས།) དབང་རྩ་མ་ལག་སོ་སོའི་རྗེས་འབྲས་མཚོན་འགྲེལ་བྱེད་པའི་ཚོན་རིས། རྗེས་འབྲས་དེ་དག་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་དབང་པོ་དང་དབང་རྩ་རྣམས་ཀྱང་ཚོན་རིས་འདིའི་ནང་གསལ་སྟོན་བྱས་ཡོད། གང་ནས་འདྲེན་བཀོད་བྱས་པའི་དྲ་རྒྱའི་ཁུངས། : http://biology-pictures.blogspot.com/2011/10/nervous-system-poster.html

སད་སློང་།

སྤྱར་གྱི་འགྲོ་ལམ་གྱི་སྟེང་དུ་སྦྲུལ་དང་ཐྲད་པའི་བྱུང་བ་དེར་ཕྱིར་ལོག་བྱེད་བཞིན་དུ་སྦྲུལ་དེས་ཚུར་མཆོངས་པས་ཇང་པར་མཆེ་དུག་ཟུག་པ་རང་གིས་ཚོར་བ་ཞིག་གི་འཆར་སྣང་སྐྱེད་དང་། ཞིབ་འཇུག་གི་བྱ་བ་མང་པོས་གསལ་སྟོན་བྱེད་པ་བཞིན་འདི་ལྟ་བུའི་བྱུང་བ་ཞིག་ལ་འཆར་སྣང་སྐྱེད་པ་ན། བར་མ་དོའི་བྱུང་བ་དག་དང་མི་འདྲ་བར་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ལ་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་ཡུལ་རྣམ་ཆེས་གསལ་བར་འཆར་བ་དང་སྨྲགས་ཁོང་ཅག་གི་དོ་སྣང་ཆེར་འགྱུག་གི་ཡོད།

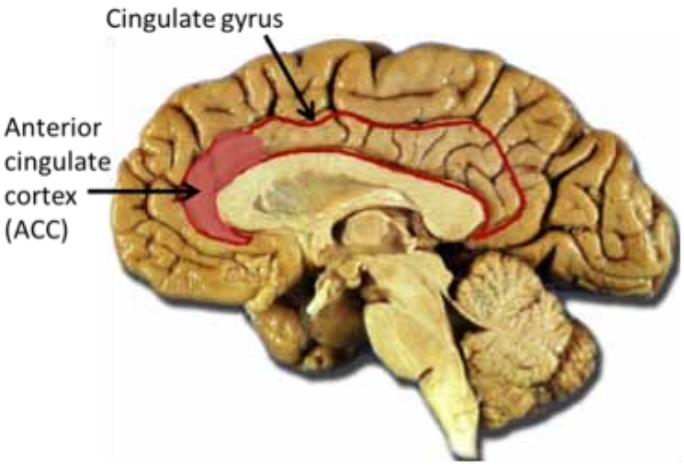


are not likely to turn your head and look at the harmless bug crawling next to you. Rather, your attention is focused on one stimulus, at the expense of all other possible stimuli, a phenomenon known as sensory gating. This phenomenon is demonstrated experimentally by showing people groups of photographs from a single category (such as trees) and containing one discrepant photograph (such as a snake).

People are much faster to chose the discrepant item and are not delayed by distractions if it is emotionally arousing.

Contrast that scenario with the one in which you pet the puppy. Your body relaxes during this non-arousing event, and you could imagine talking with a friend, daydreaming, or even falling asleep under these conditions. What are the neural systems at work during the snake and puppy scenarios, and how those neural systems elicit the relaxed or aroused states that help characterize an emotional event? Three systems or regions play key roles.

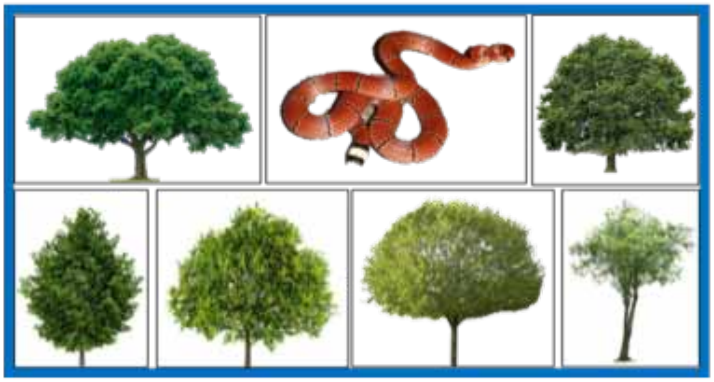
Figure 10: Location of the cingulate gyrus, and within it, the anterior cingulate cortex (ACC)



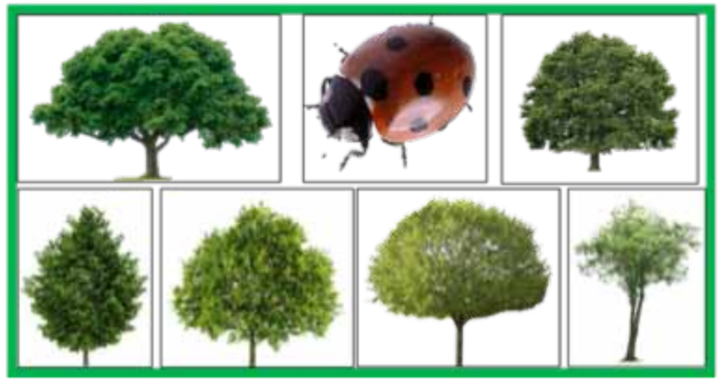
In Primer IV, we will discuss one system that helps regulate arousal, the Reticular Activating System (RAS). While this system affects attention and arousal, it is not the primary sytem called into play during an acute emotional event. In general, the sensory gating and feelings of arousal and alertness that occur in our snake scenario, for example, are produced by activation of the autonomic nervous system (ANS). The ANS is divided into two branches: the sympathetic nervous system (SNS), and the parasympathetic nervous system. We will discuss these systems again in Primer IV, but they are relevant here. Effects of the two branches are depicted in figure 9.

The SNS often is associated with the "fight or flight" response, and is activated when an organism must mobilze energy to respond to a threat, often by either fighting/defending or running away The SNS often is associated with the "fight or flight" response, and is activated when an organism must mobilze energy to respond to a threat, often by either fighting/defending or running away (flight). Stimulation of the SNS results in pupil dilation, increased heart rate, increased conversion of glycogen to glucose (a source of fast energy) and a decrease in processes such as

རི་མོའི་ཚན་པ། ༡



རི་མོའི་ཚན་པ། ༢

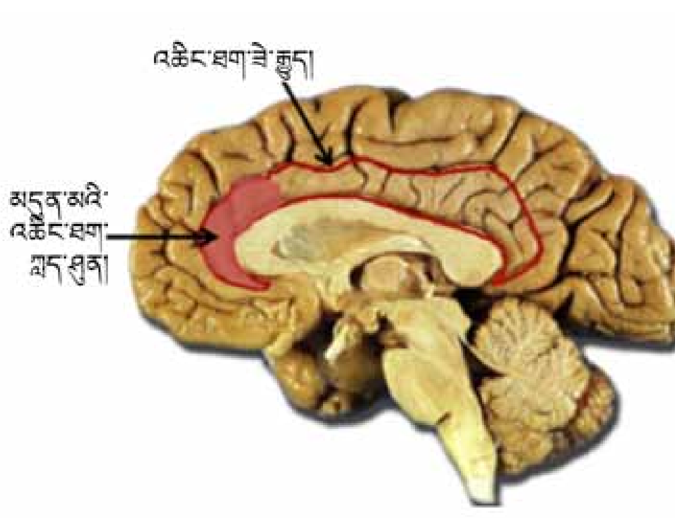


འདི་ལྟར་དུ་ཡུལ་གྱི་སྣང་བ་ཆེར་གསལ་བ་དང་བག་ཐོན་ཆེར་བསྐྱེད་པ་བཅས་ནི་སེམས་སྐྱོང་ཞིག་ལ་སད་སློང་ཐེབས་པའི་དེས་བཟུང་གི་ཁྱད་ཆོས་ཡིན། དེས་ན་སྦྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དེ་ཡང་སེམས་སྐྱོང་ཞིག་སད་སློང་ཐེབས་པའི་བྱུང་བ་ཞིག་ཏུ་འཁྲིལ་བརྗོད་བྱེད་ན་རིགས་པ་ཡིན། སྐབས་དེར་སྐྱུལ་རྐྱེན་གྱི་རྣམ་པ་ཆེར་གསལ་བ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། ཉེ་འགྲམ་དུ་གོག་ནས་བགྲོད་པའི་གནོད་མེད་ཀྱི་འབུ་དག་གི་ཕྱོགས་སུ་མགོ་བོ་འཁོར་ཀྱི་ཕྱོགས་ཏེ་ལྟ་བ་ཙམ་ཡང་ཐལ་ཆེར་མི་བྱེད་པ་ནི། སྐབས་དེར་ཁྱོད་ཀྱི་དམིགས་པ་སྐྱུལ་རྐྱེན་སྟེང་དུ་རྩེ་གཅིག་ཏུ་གཏད་པ་ཡིན་པས་དེ་ལས་གཞན་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་གྱི་རྣམ་པ་མི་འཆར་བས་ཡིན། བྱ་ཐབས་འདི་ལ་དབང་བཙ་རྒྱུ་འཚག་ཟེར་བ་རེད། བྱ་ཐབས་འདི་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ལམ་ནས་གསལ་སྟོན་བྱེད་སྟངས་ནི་མིའི་ཏུ་ཁག་ཅིག་ལ་(ཤིང་སྡོང་ལྟ་བུ་) དངོས་པོའི་སྡེ་ཚན་གཅིག་ཏུ་གཏོགས་པའི་པར་རིས་དེ་འདྲ་བསྟན་པའི་མུར་(སྦྲུལ་ལྟ་བུ་)སྡེ་ཚན་གཞན་གྱི་མཚན་གཞིའི་པར་རིས་གཅིག་བཙུག་སྟེ་བསྟན་པ་དེ་ཡིན།

དེ་ལྟར་བསྟན་པས་མི་རྣམས་ཀྱིས་ལམ་སེང་སྡེ་ཚན་མི་གཅིག་པའི་དངོས་པོ་དེ་འདེམས་ལ། གལ་ཏེ་དངོས་པོ་དེ་ཉིད་སེམས་སྐྱོང་སློང་མཁན་ཞིག་ཡིན་ན་རྣམ་གཡེང་གི་རྒྱུ་གཞན་གྱིས་ཀྱང་དེར་འགོག་རྐྱེན་བཟོ་ཐུབ་ཀྱི་མེད།

གོང་གི་གནས་སྟངས་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཁྲི་གུར་བྱམས་པོ་བྱེད་པ་དང་ཁྱད་བསྒུར་བྱོས་དང་། སེམས་སྐྱོང་མི་སློང་བའི་བྱུང་བ་དེ་འདྲའི་སྐབས་སྐྱེ་བོའི་ལུས་པོ་ལྷོད་ལ་བབས་པས། སྐབས་དེ་ཉིད་དུ་རང་གི་རོགས་གཞན་དང་སྐད་ཆ་ཤོད་པ་དང་། ཉིན་མོའི་རྫི་ལམ་གཏོང་བ་དང་། ཐན་གཉིད་ཁུག་པ་སོགས་འབྱུང་རུང་བ་ཡིན། དེས་ན་སྦྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དང་ཁྲི་གུའི་བྱུང་བ་གཉིས་པོའི་སྐབས་སོ་སོར་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གང་ཞིག་ལས་ལ་འཇུག་པ་དང་། དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེ་དག་གིས་སེམས་སྐྱོང་གི་བྱུང་བ་བྱེ་བྲག་པ་དེ་དག་མཚོན་སྟོན་བྱེད་པའི་སོས་དཔལ་དང་སད་སློང་གི་གནས་བབ་སོ་སོ་ནས་ཇི་ལྟར་ཕྱིར་འདོན་བྱེད་དམ་ཞེ་ན། འདིར་མ་ལག་གམ་ས་ཁུལ་གསུམ་གྱིས་བྱེད་སྒོ་གཙོ་བོ་སྤེལ་གྱི་ཡོད།

དཔེ་རིས། ༡༠ འཆིང་ཐག་ཟེ་རྒྱུད་དང་དེའི་ནང་ཚན་མདུན་མའི་འཆིང་ཐག་ཟླད་ཤུན་(ACC) བཅས་ཀྱི་ཆགས་ཡུལ།



དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་བཞི་པའི་ནང་ང་ཚོས་དེ་དག་གི་ཁྲིད་ནས་སད་སློང་ལ་སྣང་འཛིན་བྱ་རྒྱུར་རམ་འདེགས་བྱེད་པའི་མ་ལག་གཅིག་སྟེ། སད་བྱེད་རྩ་དྲ་མ་ལག་(RAS)གི་སྐོར་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། མ་ལག་འདིས་ཡིད་ལ་བྱེད་པ་དང་སད་སློང་གཉིས་ལ་བྱེད་ནུས་འདོན་ལ། འོན་ཀྱང་སེམས་སྐྱོང་རྙོན་པོའི་བྱུང་བ་ཞིག་གི་སྐབས་བྱ་གཞག་གཙོ་བོ་འགྲུབ་མཁན་ནི་མ་ལག་འདི་ཉིད་མིན། སྤྱིར་བཏང་བྱས་ན། དཔེར་ན་སྦྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དང་འབྲེལ་བའི་སད་སློང་དང་བག་ཐོན་གྱི་ཚོར་བ་དང་སྐབས་དེར་དབང་བཙ་དག་ལ་རྒྱུ་འཚག་བྱེད་པའི་བྱ་གཞག་རྣམས་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་(ANS)ལ་ཡར་སྐྱུལ་ཐེབས་པ་ལས་སྐྱེས་པ་ཡིན། དེ་ལ་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་ནི་ནང་གསེས་ཡན་ལག་གཉིས་སུ་ཕྱེ་བ་སྟེ། གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)དང་ཉེ་བའི་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་གཉིས་ཡིན། ང་ཚོས་མ་ལག་འདི་དག་སྐོར་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སློབ་དེབ་བཞི་པའི་ནང་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། འོན་ཀྱང་མ་ལག་འདི་དག་སྐབས་འདིར་ཡང་འབྲེལ་བ་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༩ པའི་ནང་དུ་ནང་གསེས་མ་ལག་འདི་གཉིས་ཀྱི་བྱེད་ནུས་ཐེབས་སའི་ཆ་ཤས་རྣམས་མཚོན་སྟོན་བྱས་ཡོད།

གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)ནི་ཕལ་ཆེ་བར་"འཐབ་བམ་འབྲོས" གང་རུང་གི་སྒོ་ནས་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་བྱ་སྤྱོད་དག་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། སྐྱེ་དངོས་ཤིག་ལ་ཉེན་བརྡ་ཞིག་འཕྲད་པ་ན་དེར་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཐར་གྲོལ་དང་རང་སྲུང་བྱེད་པའམ། ཡང་ན་དེ་ལས་བྲོལ་ཆེད་བྲོས་ཐར་བ་གང་རུང་ངེས་པར་བྱེད་དགོས་པའི་སྐབས་དག་ཏུ་མ་ལག་འདི་ལ་ཡར་སྐྱུལ་ཐེབས་པ་རེད།

digestion, which are less important during a threat. The SNS is important when the organism is faced with a stimulus or event that is threatening or **salient**, which means that it has significance for the organism, consequently stands out from other stimuli, and recruits neural and bodily resources.

The SNS response to salient stimuli emerged long ago in evolutionary history: it appears that evolution shaped a neural system to evaluate salience in the environment and mobilize the brain and body to attend to salient stimuli via activation of the ANS. The two regions of the brain most responsible for evaluating salience and activating a response are the anterior cingulate cortex (ACC) (figure 10) and the amygdala (figure 11). The ACC is connected and acts together with the amygdala, hypothalamus, and insula. It responds broadly to salient stimuli from pain to being informed that you have made a mistake. It also initiates SNS activity, via connections to the hypothalamus and midbrain, in response to a challenge or stressor. For example, difficult and stressful cognitive tasks activate the ACC, which in turn accelerates the heart rate. Moreover, patients who have damage specifically in this region have a weakened cardiovascular response to mental stress. In other words, they can not mobilize the fight or flight system to respond to a challenge or stressor.

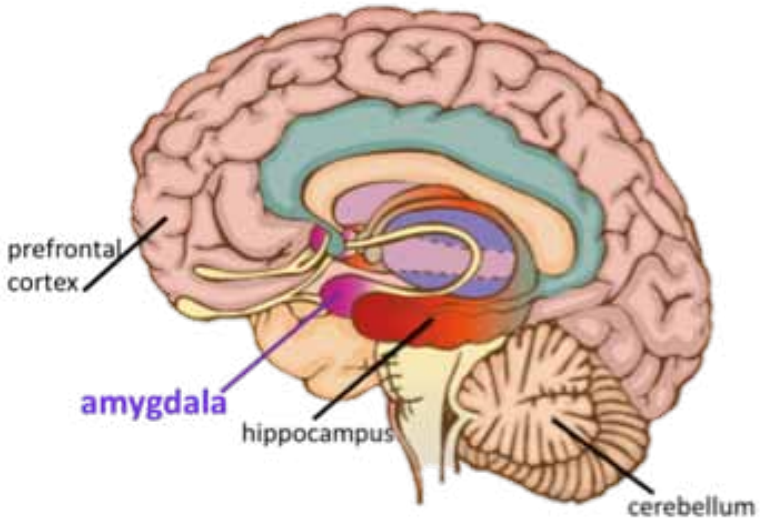
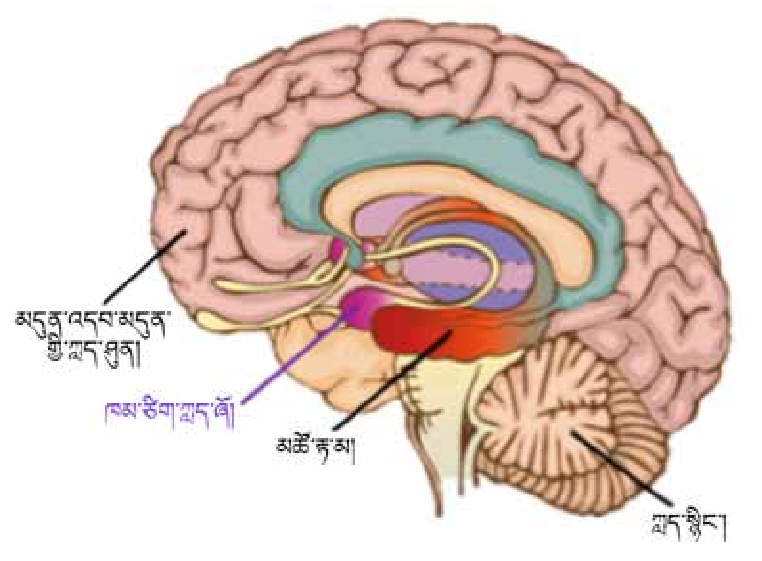


Figure 11: Location of the amygdala, just anterior to (in front of) the hippocampus.

The second region of the brain involved in detecting salient stimuli in the environment and initiating sympathetic nervous activity is the amygdala (see figure 11). Recall that the amygdala was one of the hubs of the limbic system, as envisioned by Paul Maclean and other early neuroanatomists. However, the amygdala is not a simple relay in the middle of a circuit. If it were, your reaction to the snake striking at your leg would be similar to your reaction if a stick grazed your leg. Instead, your amygdala registers the snake in a few thousandths of a second, and is able to generate an almost immediate response because of its direct connections to incoming sensory signals.

Actually, the amygdala is a collection of nuclei located just in front of the hippocampus (see figures 11 and 12). Each of these nuclei has distinct input and output. For example, the lateral nucleus of the amygdala receives extensive sensory input from the viscera (internal organs of the body) and from sensory systems, and it sends major output to the hypothalamus and midbrain which stimulates the autonomic nervous system. This anatomy puts the amygdala in the perfect position to detect threat and support the emotion, 'fear', because it is able to quickly turn sensory information into a relevant behavioral response.



གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)ལ་ཡར་སྐྱོལ་ཐེབས་པའི་མཇུག་འབྲས་སུ་མིག་གི་ཀྲུལ་མོ་ཁ་འབྱེ་བ་དང་། སྙིང་གི་འཕར་ལྡིང་འཕེལ་བ། སྨ་ལཡི་ཀོ་ཊེན་མངར་སྐྱེད་རྫས་དེ་ཉིད་སྒྲ་ལུ་མངར་རྫས་(ཉུས་པ་སྤྱུར་བའི་འབྱུང་ཁུངས་ཤིག)ཀྱི་ངོ་བོར་འགྱུར་ཐེབས་སྤྱུར་བར་འགྲོ་བ། (འཇིགས་སྣང་གི་གནས་སྐབས་སུ་དེ་ཙམ་གལ་ཆེ་མིན་པའི་)ཟས་ཀྱི་འཇུ་སྦྱོད་ལྟ་བུའི་བྱེད་རིམ་གྱི་རིགས་ཐུལ་དུ་འགྲོ་བ་བཅས་འབྱུང་གི་ཡོད། དེ་ཡང་དོ་བདག་སྐྱེ་དངོས་དེར་འཕྲད་པའི་བྱུང་བའམ་སྐུལ་རྐྱེན་གང་ཞིག་དོ་བདག་རང་ལ་འཇིགས་སྣང་སློང་མཁན་དུ་འགྱུར་བའམ། ཡང་ན་བྱུང་བའམ་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་དག་དོ་བདག་དེར་འབུར་དོད་དམ། ཡང་ན་མཛེན་དོད་རང་བཞིན་ཅན་དུ་འགྱུར་བ་སྟེ། དོ་བདག་དེ་ལ་ལྟོས་ཏེ་གནད་ཆེ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་བས་སྐུལ་རྐྱེན་གཞན་ལས་ལོགས་སུ་ཐོན་པའི་སྐབས་དག་ཏུ་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)འདི་ཉིད་དོ་བདག་སྐྱེ་དངོས་དེར་གནད་ཆེར་གྱུར་པ་ཡིན་ལ། གནས་སྐབས་དེ་དག་ཏུ་དབང་གཟུགས་དང་ལུས་པོའི་ཆ་རྐྱེན་རྣམས་ལ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པ་རེད།

དཔེ་རིས། ༡༡ མཚོ་རྔ་མའི་མདུན་རང་དུ་ཡོད་པའི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོའི་ཆགས་ཡུལ།

དེ་ཡང་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)གིས་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་གྱི་རིགས་ལ་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་བྱ་གཞག་འདི་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་དུས་རིམ་ཁྲིད་ཐེ་ས་ཞིག་ནས་ཕྱིར་འབུས་ཡོད། སྣང་ཚུལ་ལྟར་ན་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་བྱེད་པ་ལ་བརྟེན་ནས་དབང་གཟུགས་མ་ལག་ཅིག་ལ་བཟོ་འགྱུར་ཐེབས་པ་ལས་དེ་ཉིད་ཁོར་ཡུག་ཁྲོད་ཀྱི་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་དག་ལ་སྒྲུ་རིས་འབྱེད་ནུས་པར་གྱུར་པ་དང་། དེ་ལས་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་ལ་སྐུལ་སློང་གཏོང་བ་བརྒྱུད་ཀླད་པ་དང་ལུས་ཕུང་དག་གིས་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་རྣམས་ལ་ཚུར་སྣང་སྔོན་པར་ཧེང་སྐྱུལ་གཏོང་ནུས་པར་གྱུར་པ་རེད། དེ་ལ་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་རྣམས་ལ་སྒྲུ་རིས་འབྱེད་པ་དང་དེ་དག་གི་ས་ནས་ཡ་ལན་རྣམ་པ་སློང་བར་འགན་གཙོ་བོ་འཁུར་བའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་གཉིས་པོ་ནི། མདུན་ངོས་འཆིང་ཐག་ཀླད་ཤུན་(ACC)(དཔེ་རིས། ༡༠) དང་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་(དཔེ་རིས། ༡༡) བཅས་རེད། དེ་ལས་མདུན་ངོས་འཆིང་ཐག་ཀླད་ཤུན་ནི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་དང་། ཀླད་སྣྲུག་འོག་མ། གླིང་ཤུན་བཅས་དང་སྦྲེལ་ནས་འཁོད་ཅིང་། དེ་དག་དང་མཉམ་དུ་ལས་ལ་འཇུག་གི་ཡོད། དེས་ཟུག་རྔུ་ཞིག་ནས་བརྩིས་ཏེ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེས་ནོངས་པ་ཞིག་བྱས་པར་བརྡ་སྟོན་བྱེད་པའི་བར་གྱི་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་གཞི་རྒྱ་ཆེན་པོ་ཞིག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཀྱི་ཡོད། མ་ཟད་གནོན་རྐྱེན་ནམ་གདོང་ལེན་བྱ་ཡུལ་ཞིག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་དོན་དུ་དེས་ཀླད་སྣྲུག་འོག་མ་དང་བར་ཀླད་སོ་སོའི་བར་གྱི་མཐུད་སྦྱོར་དག་གི་བརྒྱུད་ནས་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་(SNS)གི་བྱ་འགུལ་རྩོམ་གྱི་ཡོད། དཔེར་ན། དཀའ་ཚེགས་ཆེ་ལ་གནོན་ཤུགས་ལྡི་བའི་ངེས་འཛིན་གྱི་བྱ་བ་དག་གིས་འཆིང་ཐག་ཀླད་ཤུན་མདུན་ཆ་(ACC)ཡར་སད་པར་བྱེད་ལ། དེས་སྙིང་གི་འཕར་ལྡིང་གི་འགྲོས་སྤེལ་གྱི་ཡོད། གཞན་ཡང་། ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་འདིར་ཉམས་སྐྱོན་ཐེབ་པའི་ནད་པའི་སྙིང་རྩ་མ་ལག་གིས་སེམས་ངལ་དག་ལ་ཡ་ལན་འཐུས་ཚང་སྤྲོད་ཐུབ་ཀྱི་མེད། འདི་ཉིད་ཚིག་གཞན་དུ་བརྗོད་ན། གནོན་རྐྱེན་ནམ་གདོང་ལེན་བྱ་ཡུལ་ཞིག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པར་མི་དེ་དག་གིས་རང་རྒྱུད་ཀྱི་"འཐབ་བམ་འབྲོས"གང་རུང་བྱ་རྒྱུའི་མ་ལག་དེར་ཧེང་སྐྱུལ་རན་འཚམ་གཏོང་ཐུབ་ཀྱི་མེད།

ཁོར་ཡུག་ཁྲོད་ཀྱི་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་དག་ངོས་ཟིན་པ་དང་དེ་འབྲེལ་གྱི་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ་མ་ལག་གི་བྱ་གཞག་སྤེལ་རྒྱུ་དང་འབྲེལ་བའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་གཉིས་པ་དེ་ནི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་རེད། (དཔེ་རིས། ༡༡) སྐྱ་ཞབས་པོལ་ མེཀ་ལིན་དང་སྔ་དུས་ཀྱི་དབང་རྩའི་ཕུང་གནས་རིག་པ་བ་གཞན་དག་བཅས་ཀྱིས་སྔ་ས་ནས་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་པ་བཞིན། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་འདི་མཐའ་འཁོར་མ་ལག་གི་ལྟེ་གནས་ཀྱི་གྲས་གཅིག་ཡིན་པ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་འོས། དེ་ལྟ་ནའང་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་ནི་བཙ་ལམ་ཞིག་གི་ཁྲོད་དུ་བརྒྱུད་གཏོང་གི་མཚམས་ཙམ་ཞིག་མིན། ཅི་སྟེ་དེ་ཙམ་ཞིག་ཡིན་པར་གྱུར་ན་ནི་ཁྱོད་ཀྱི་ཨང་པར་སྤྲུལ་དེས་རློལ་བའི་ལན་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་བཏབ་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་དང་ཁྱོད་ཀྱི་ཨང་པར་གལ་ཏེ་བེར་རྒྱུག་ཞིག་དཔལ་བུས་ཐོབ་པ་ཡིན་ན་དེའི་ལན་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་གདབ་རྒྱུའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་གཉིས་པོའི་དབར་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་མེད་པར་འགྱུར་དགོས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དོན་དངོས་མར་ནི། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོས་སྐར་ཆ་གཅིག་གི་སྟོང་ཆའི་ཆ་ཤས་ཁ་ཤས་ཙམ་གྱི་ནང་སྤྲུལ་དེ་ངོས་ཟིན་པར་མ་ཟད། དེ་དང་ནང་འདྲེན་དབང་ཚོར་བརྡ་འཕྲིན་དག་གི་དབར་ཐད་ཀར་འབྲེལ་མཐུད་ཡོད་པའི་དབང་གིས་ཕལ་ཆེར་ཁ་ཐུག་དེ་རང་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད།

དངོས་འབྲེལ་བྱས་ན། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོ་ནི་མཚོ་རྔ་མའི་ཐད་ཀའི་མདུན་དུ་འཁོད་པའི་ལྟེ་ཉིང་གི་ཚོགས་ཤིག་ཡིན། (དཔེ་རིས། ༡༡ དང་ ༡༢ ལ་ལྟོས།) ལྟེ་ཉིང་དེ་རེ་རེ་ལ་ནང་འདྲེན་དང་ཕྱིར་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་སོ་སོ་བ་ཡོད། དཔེར་ན། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོའི་གཞོགས་ལོགས་སུ་ཆགས་པའི་ལྟེ་ཉིང་དེར་ལུས་པོའི་ནང་ཁྲོལ་(ལུས་པོའི་ནང་རོལ་གྱི་ཡན་ལག་རྣམས་)དང་དབང་ཚོར་མ་ལག་དག་ནས་ཐོན་པའི་དབང་ཚོར་གྱི་ནང་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་རྒྱ་ཆེན་པོ་འབྱོར་གྱི་ཡོད་པ་དང་། ཡང་དེས་མཚོ་རྔ་མ་དང་བར་ཀླད་གཉིས་ལ་ཕྱིར་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་རྒྱ་ཆེན་པོ་གཏོང་བ་དེས་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་ལ་ཡར་སྐྱོལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཕུང་པོའི་འཁོད་ལུགས་གནས་སྟངས་འདིས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཁོས་ཉེན་ཁ་ལ་ཤེས་ཚོར་བྱེད་པ་དང་སེམས་སྡོང་གི་བྱེ་བྲག་"འཇིགས་སྣང་"ལ་རྒྱབ་རྟེན་འཐུས་ཚང་བྱ་རྒྱུར་མཐུན་སྦྱོར་བྱེད་པ་རེད། གང་ཡིན་ཞེ་ན། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་དེས་དབང་ཚོར་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་འབྲེལ་ཡོད་གཞིས་སྦྱོད་ཀྱི་ཡ་ལན་རྣམ་པར་འཕྲལ་དུ་བསྒྱུར་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད།

A final area in the brain that is particularly important for recognizing and coding salience is the insula, especially the anterior portion of the insula. The insular lobe is the large area of cortex tucked underneath the inferior frontal lobe and superior temporal lobe (see figure 13). It receives input from the organs in your body, or viscera, through fibers that carry information about pain, temperature, oxygen supply, blood sugar levels, concentration of body fluids, and the state of the muscles. For this reason, it is thought to be responsible for interoception, or the 'feeling' of the state of the body. Furthermore, individuals who have stronger interoceptive awareness are more aware of their emotional state.

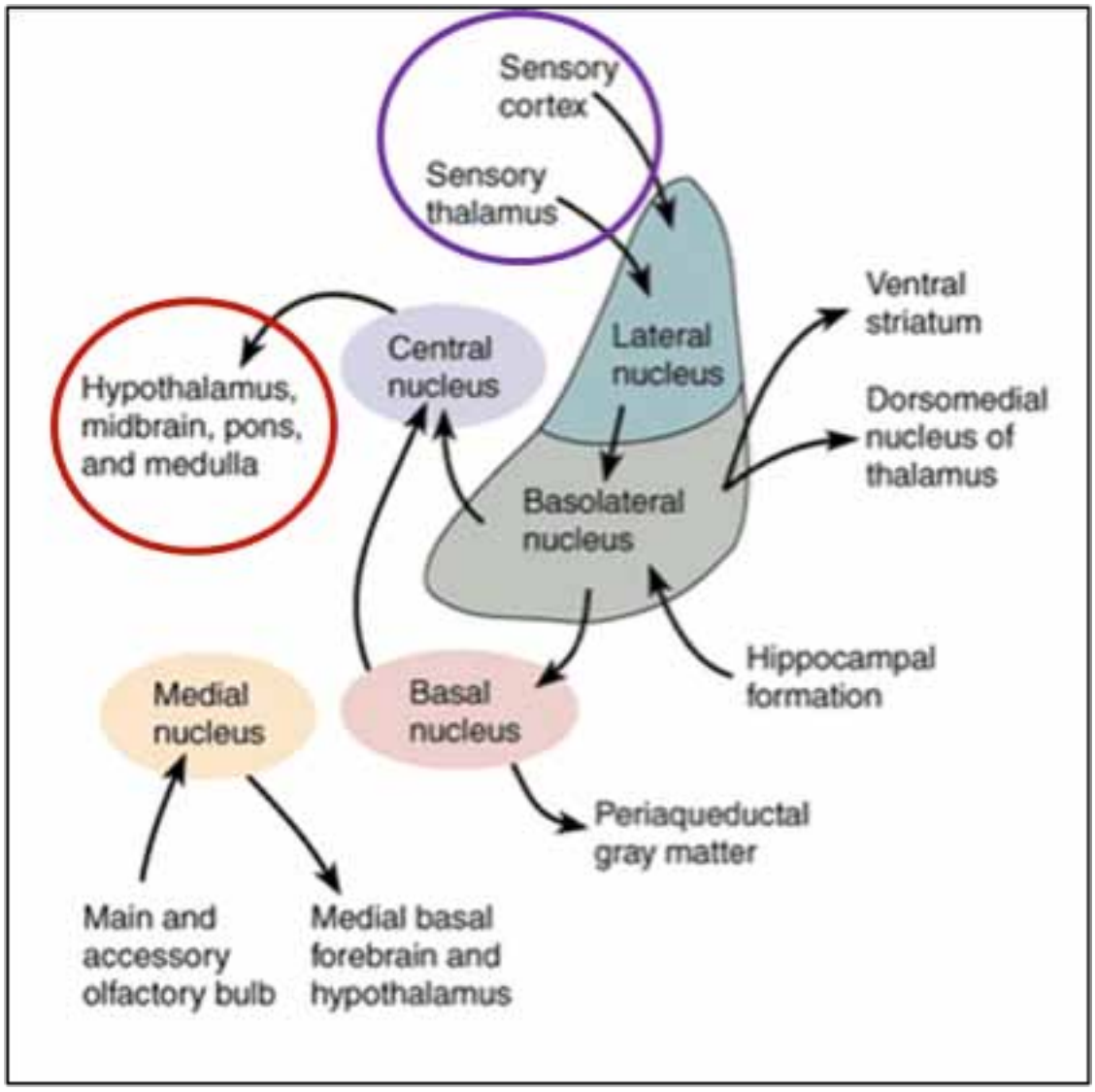


Figure 12: Subdivisions of the amygdala and their major input and output. In particular, sensory information enters the lateral nucleus (purple) and output from the central nucleus to the hypothalamus, midbrain, pons, and medulla (red) regulate autonomic responses. From: http://homepage.psy.utexas.edu/homepage/class/Psy308/Salinas/Emotion/Amygdala.gif

Notice that this system supports the James-Lange theory of emotion, in that the bodily reaction to a stimulus is crucial for the experience of emotions. With this system in mind, it is also easier to understand why Aristotle and others thought that the heart was the locus of thought and emotion. See box 4 for a discussion of real-world behaviors that alter interoception and salience detection.

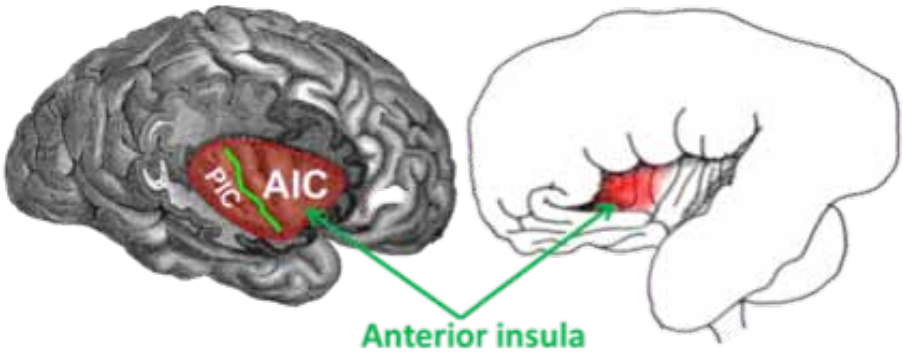
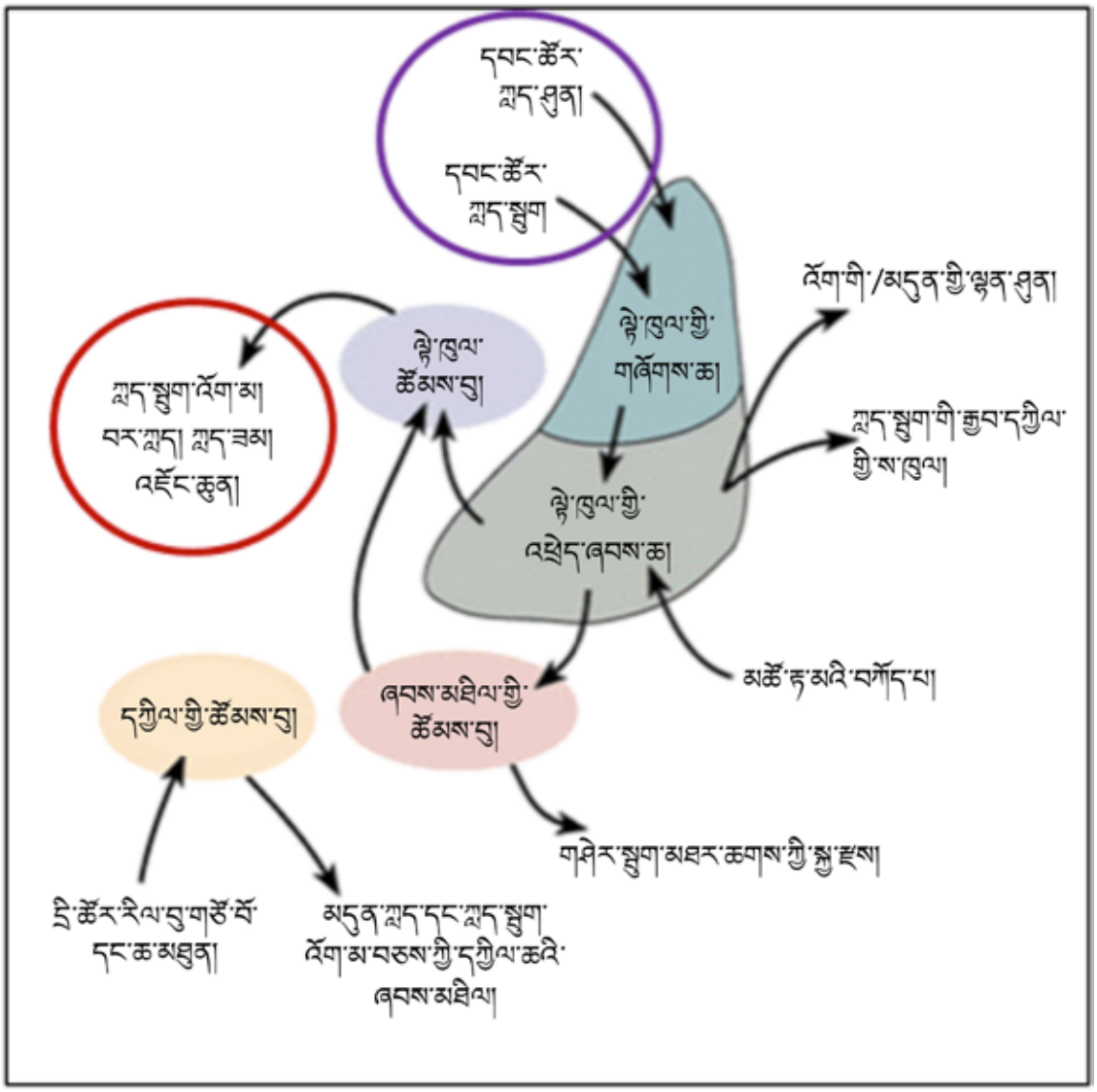


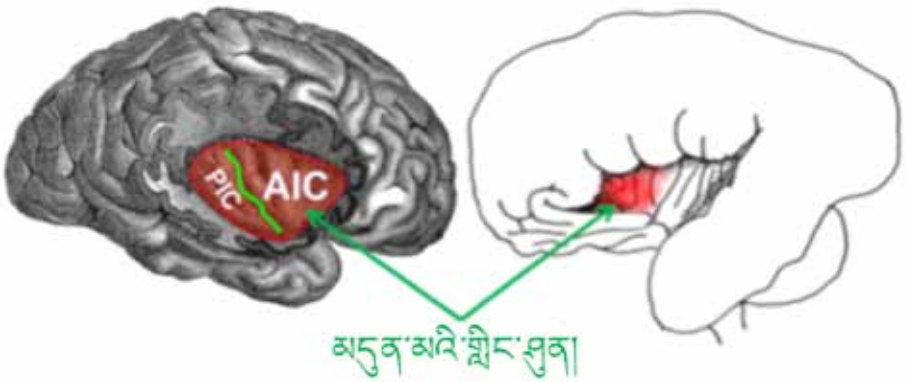
Figure 13: Location of the anterior insula cortex (AIC) and posterior insula cortex (PIC), with the temporal lobe removed to make the insular cortex visible.



མངོན་དོད་སྐུལ་རྒྱན་རྣམས་ལ་ངོ་རྟགས་གཅོད་པ་དང་བརྗོག་བྱ་རྒྱུར་དམིགས་བཀར་གྱིས་གལ་ཆེ་བའི་ཤུད་བའི་མ་ཁུལ་མཐའ་མའི་ཚེ་ཤུགས་སྐྱེལ་གྱི་མདུན་ངོས་གྱི་ཆ་ཤས་དེ་རེད། དེ་ལ་སྐྱེལ་ཕྱོགས་གྱི་འདབས་མ་དེ་ནི་མདུན་འདབ་གྱི་སྐད་ཆ་དང་གཅུག་འདབ་གྱི་སྟེང་ཆ་གཉིས་ཀྱི་བོག་ཏུ་ཚུད་པའི་ཤུད་ཕྱོགས་ཀྱི་མ་ཁུལ་ཆེན་པོ་ཞེག་ཡིན། (དེའི་རིས། ༡༣ ལ་སྟོན།) ལུས་པོའི་ནང་གི་དབང་པོ་འཕལ་ནང་ཁོལ་དག་ནས་དེ་ལ་ཆ་འཛིན་འབྱོར་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱག་རྟུ་དང་། ཚ་རྡོའ། འཚོ་སྐྱོང་གི་རྒྱུ་བ། ཁམ་རྒྱུན་ནང་གི་མངར་ཚའི་ཚད་གཞི། ལུས་པོའི་ནང་གི་རྩན་གཡེར་གྱི་གནར་ཆད། ཀ་གནད་ཀྱི་གནས་བབ་བཅས་དང་འབྲེལ་བའི་ཆ་འཛིན་འཁྲང་བའི་རྣ་རྒྱས་དག་གི་བརྒྱུད་ནས་འབྱོར་ཡོད། རྒྱ་མཚན་འདི་ལ་བཞེན་ནས་ནང་ཚོར་གྱི་གཤེར་ལྟ་ཞིབ་ཕྱོགས་ནང་ཤུགས་སྐྱེལ་ཕྱོགས་ཀྱི་ཤུགས་ཀྱི་ཁྱད་པར་ཆེ་ཤོས་ཡོད་པ་རེད།

དེའི་རིས། ༡༤ ཁས་ཅོག་ཤུད་ཞོའི་ནང་གིས་ཤ་དྲེ་བ་དང་། དེའི་ནང་འཇེན་དང་ཐྱི་འཇེན་ཆ་འཛིན་གཅོ་ཚོ་རྣམས། འདི་ར་ཐྱེ་བག་ཏུ་མཚོན་འགེལ་བྱས་པ་ནི་དབང་ཚོར་ཆ་འཛིན་རྣམས་ཕྱེ་ཁུལ་གྱི་གཞོགས་ཆ་(ཐེང་རྒྱས་མཚོན་པ་)ནས་ཞུགས་ཚུལ་དང་། ཕྱེ་ཁུལ་ཚོམས་བྱ་ནས་ཐོན་པའི་ཐྱི་འཇེན་ཆ་འཛིན་རྣམས་ཤུད་སྐྱག་ཡོག་མ་དང་། བར་ཤུད། ཤུད་ཟམ་འཚོང་ཆུན་བཅས་(དམར་ཡོས་མཚོན་པ་)སྐུ་ཚོན་པ་དེས་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་གི་ཡ་ལན་རྣམ་འབྱུར་ལ་སྐྲངས་འཇིན་ཐྱེད་ཚུལ་བཅས་ཡིན། ཆ་འཛིན་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་ཐ་ཚིགས། http://homepage.psy.utexas.edu/homepage/class/Psy308/Salinas/Emotion/Amygdala.gif

ནས་ལག་འདི་ས་རྡེས་དང་ལེང་ཁུན་མོང་གི་མེམས་སྐྱོང་རྣམ་གཞག་ལ་རྒྱབ་སྐྱོར་ཐྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་དོ་སྣང་ཐྱེད་ཅེས། དེ་ནི་སྐུལ་རྒྱན་ཞེག་ལ་སྤྲད་པའི་ལུས་ཀྱི་ཡ་ལན་རྣམ་པ་རྣམས་མེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་པའི་དོན་ཡིན། མ་ལག་འདི་མེམས་ལ་བཅངས་པ་ནི་སྐྱེ་རིག་ཡུལ་ཀྱི་ལྟ་བྱབ་སྤྲུ་བ་ཨེ་རི་ཉོ་ཉལ་དང་ལྟ་བྱབ་སྤྲུ་བ་གཞན་དག་གིས་མིའི་སྟེང་ཁམས་ཉིད་བསམ་སྐྱོང་དང་མེམས་སྐྱོང་གི་བསྟེ་གནས་སུ་བལྟས་པའི། རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་མཐོང་རྒྱུ་ལས་སྤྲུ་བ་འགེན་དུ་ཡོད་པ་རེད། ནང་ཚོར་ཀྱི་བྱ་བ་དང་མངོན་དོད་སྐུལ་རྒྱན་ངོས་ཟིན་པའི་བྱ་བ་བཅས་ལ་འཐོ་འགྱུར་གཏོང་བའི་ཉེན་རྒྱུན་ཀྱི་གཞི་ནས་སྤྱོད་སྐོར་ཀྱི་ཐོག་སྤྱོད་ཀྱི་ཐོས་སྤྱད་ཁད་གཞན་ཀྱི་སྤྲོལ་བྱ་བཞེ་བར་སྟོས།



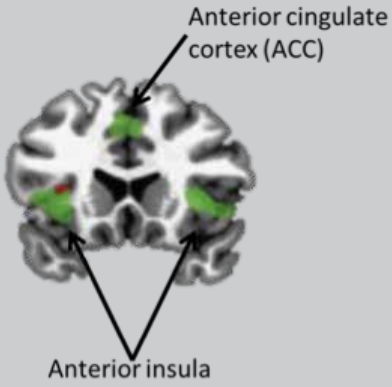
དེའི་རིས། ༡༣ ཐྲིང་ཤུན་མཐོང་ཁྲབ་སར་བསྒྲལ་བའི་ཆེད་དུ་ཐུང་བའི་རྣ་ཤུག་འཁད་མ་ཁྱེར་བསལ་བའི་ཡོག་ཏུ་ཐུང་མའི་ཐྲིང་ཤུན་ནོ་སོའི་ཚགས་ཡུལ་གསལ་སྟོན་བྱེད་དེའི་རིས།

Box 4. IN-DEPTH: DETECTING SALIENCE

Why do neuroscientists think that the brain contains a "salience network" – a network of brain regions that activates in the presence of salient stimuli? Upon review of many, many neuroimaging investigations of brain function, neuroscientists began to notice that a core group of neural regions, namely the anterior cingulate cortex (ACC) and anterior insula, were active during diverse experiences and tasks, including pain, pleasurable touch, noticing that you have made a mistake during a cognitive task, being excluded from a social group, and listening to emotional music.

The scientists wondered: what did these diverse tasks and experiences have in common that caused this core network to become active? They realized that one shared quality among all of these experiences was that they stand out. They are important. They are noticeable events that make an impression on us. In other words, they are all salient. Perhaps, these neuroscientists reasoned, this core network signals the importance of such salient events.

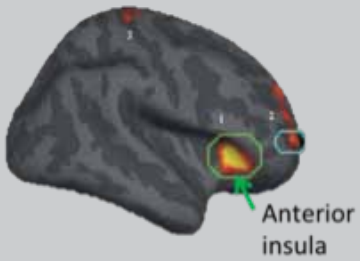
Scientists also reasoned that it makes a lot of sense if organisms had evolved a network in the brain to signal important events. During evolutionary history, organisms that detected and quickly responded to important stimuli in the environment would be more likely to pass on their genes. Given that humans rely so heavily on social connections, it also makes sense that humans would have evolved salience detection systems that respond swiftly to socially salient stimuli such as rejection or friendly touch.



http://www.psychology.emory.edu/cognition/barsalou/papers/Hasenkamp_et_al-NeuroImage_2012-meditation_time_course.pdf

Interestingly, although the salience system was likely formed through evolutionary processes, it can also be modified by behavior, and meditation appears to be one of the best ways to do so. In one study, experimenters asked experienced meditators to perform focused awareness meditation in an fMRI scanner. As a part of regular practice, these meditators attend to the sensations related to their breath, and when they notice that their attention has strayed, they re-focus their attention back to their breath.

For this study, practitioners were asked to meditate in this way, with one modification. They were also given a button box, and asked to press a button when they noticed their attention had strayed from their breath. This allowed the experimenters to compare activity during focused attention (FOCUS) to that which occurred during mind wandering (MW), to that which occurred during the moment of awareness when the meditator noticed that their mind was wandering (AWARE). Because AWARE is the point in the meditative process where the person realizes that their attention has strayed and must be re-focused, it can be thought of as salience detection: "Something is wrong and I should attend to it." The experimenters found that this moment of awareness coincided with increased brain activity in the regions previously linked with salience detection, the anterior cingulate cortex and the anterior insula (pictured above).



http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1361002/

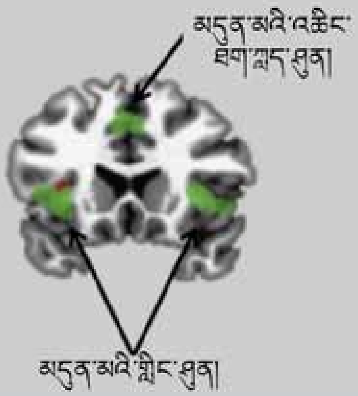
So, does meditation increase a person's ability to monitor salience? Are long-term practitioners better at noticing when they should alter their attention? Importantly, other studies have shown that the cortex of advanced practitioners of this type of meditation is thicker in these same regions (left), suggesting that attention meditation does alter the salience network.

སྒྲོམ་བུ་བཞི་པ། གཉིད་ཚུགས་པའི་ལྟ་ཞིབ། མངོན་པར་དོད་པའི་སྐུལ་རྐྱེན་ངོས་ཟིན་པ།

དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གླད་པའི་ནང་དུ“མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་དྲ་ཚིགས”ཏེ། གང་དུ་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་ཡོད་ས་དེར་ཡར་སད་འོང་བའི་གླད་པའི་ས་ཁུལ་གྱི་དྲ་ཚིགས་དེ་འདྲ་ཞིག་ཡོད་པར་སེམས་པའི་རྒྱུ་མཚན་གང་ཡིན་ནམ། གླད་པའི་བྱེད་ལས་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་དཔར་ལེན་ཞིབ་དཔྱོད་ལན་མང་བསྒྲུབ་ས་དག་ལ་བསྐྱར་ཞིབ་བྱས་པ་ན། དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་དབང་རྩའི་ས་ཁུལ་དྲ་ཚིགས་ཀྱི་ཆ་ཤས་ལྟེ་བ་ཞིག་སྟེ། འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་དང་གླིང་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་བཅས་ཀྱིས་གྲུབ་པའི་ས་ཁུལ་དེ་དག་མྱོང་བ་དང་བྱ་གཞག་སྣ་མང་གི་གནས་སྐབས་སུ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་པར་རྟེན་ཡོད་ཅིང་། མྱོང་བ་དང་བྱ་གཞག་དེ་དག་གི་ཁོངས་སུ་ཟུག་རྔུ་མྱོང་བ་དང་། བདེ་ཉམས་ཀྱི་རིག་བྱ་མྱོང་བ། ངེས་འཛིན་གྱི་བྱ་འགུལ་ཅིག་འགྲུབ་པའི་གནས་སྐབས་སུ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོས་ནོར་འཁྲུལ་བྱས་པ་རང་གིས་ངོས་ཟིན་པའི་སྐབས་དང་། སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་སྡེ་ཁུངས་ཞིག་ནས་དོ་བདག་རང་ཉིད་ཕྱིར་འབུད་བྱས་པའི་མྱོང་བ་དང་། སེམས་མྱོང་བསྐུལ་བའི་རོལ་དབྱངས་ལ་ཉན་པའི་མྱོང་བ་བཅས་འདུས་ཡོད།

སྐབས་དེ་དག་ཏུ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས། མྱོང་བ་དང་བྱ་འགུལ་སྣ་མང་དེ་དག་ལ་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་གང་གིས་དྲ་ཚིགས་ཀྱི་ལྟེ་གནས་དེ་ཉིད་སད་པའི་རྒྱུ་བྱེད་པ་ཡིན་ནམ་སྙམ་པའི་རྣམ་རྟོག་སྐྱེ་བ་རེད། དེ་ལྟར་རྟོག་པ་ན་མྱོང་བ་དེ་ཀུན་ལ་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའི་ཁྱད་ཆོས་གཅིག་ནི་དེ་དག་གཞན་ལས་འབུར་དུ་འཐོན་པ་ཡིན་པ་དེ་རྟེན་ཡོད་ལ། དེ་ནི་མྱོང་བ་དེ་རྣམས་གལ་ཆེ་ཡིན་པའི་དོན་ཡིན། དེ་རྣམས་དོ་བདག་སྐྱེ་བོའི་ཡིད་ལ་འཇུགས་བདེ་ཞིང་དེའི་དོ་སྣང་འཁྲུག་པའི་བྱུང་བ་དེ་འདྲ་ཡིན་པ་སྟེ། འདི་ཉིད་ཚིག་གཞན་དུ་བརྗོད་ན། དེ་ཀུན་མངོན་དོད་རང་བཞིན་ཅན་ཡིན་པ་རེད། དེས་ན་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་འདི་དག་གི་བསམ་པར་ལྟེ་བའི་དྲ་ཚིགས་དེས་དེ་ལྟའི་མངོན་དོད་བྱུང་བ་རྣམས་ཀྱི་གལ་གནད་བརྡ་སྟོན་བྱེད་བཞིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་འགོད་པ་རེད།

གཞན་ཡང་ཚན་རིག་པ་དེ་རྣམས་ཀྱིས་གཏན་ཚིགས་འདི་ལྟར་འགོད་དེ། སྐྱེ་དངོས་རྣམས་འཕེལ་འགྱུར་བྱེད་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲོད་གལ་ཆེའི་བྱུང་བ་རྣམས་ལ་བརྡ་སྟོན་བྱེད་པའི་དྲ་ཚིགས་དེ་འདྲ་ཞིག་གླད་པའི་ནང་སྐྱེ་འཕེལ་བྱུང་བ་ནི་ཆེས་འོས་ཤིང་འཐད་པ་ཡིན་ཏེ། འཕེལ་འགྱུར་གྱི་བྱུང་རབས་ཁྲོད་སྐྱེ་དངོས་གང་དག་གིས་ཁོར་ཡུག་གི་གསེང་ནས་གལ་ཆེའི་སྐུལ་རྐྱེན་རྣམས་ཤེས་པ་དེར་དེ་མ་ཐག་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཐུབ་པ་རྣམས་རྒྱུད་ཕྱི་མར་རང་གི་རིགས་རྗེས་བརྒྱུད་སྤྲོད་བྱེད་དོ་ཆེ་བ་ཡོད་པ་རེད། དེར་མ་ཟད། མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་ཚོགས་སྡེའི་འབྲེལ་བར་ཆེས་ལྟོས་ཚབས་ཆེ་བས། ཟུར་དུ་སྐྱུར་བའམ་ཡང་ན་མཛའ་མ་ཐུན་བསྒྲིག་པ་ལྟ་བུའི་སྤྱི་ཚོགས་དང་འབྲེལ་བའི་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་རིགས་ལ་འཕྲལ་མར་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་མངོན་དོད་ཤེས་ཚོར་གྱི་མ་ལག་དེ་འདྲ་ཞིག་སྐྱེ་འཕེལ་འབྱུང་བ་ནི་འོས་ཤིང་འཐད་པ་ཡིན།

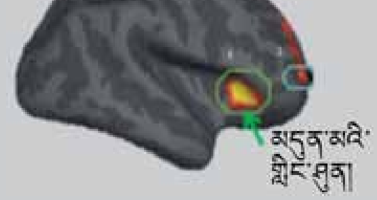


པར་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www.psychology.emory.edu/cognition/barsalou/papers/Hasenkamp_et_al-NeuroImage_2012-meditation_time_course.pdf

ཉམས་མཚར་བ་ཞིག་ལ། མངོན་དོད་མ་ལག་དེ་འདྲ་ཞིག་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་བྱུང་རིམ་ཁྲོད་དུ་སྐྱེ་འཕེལ་བྱུང་བ་ཡིན་ཤས་ཆེ་ཡང་། གཤིས་སྤྱོད་ལ་བསྟེན་པའི་སྒོ་ནས་དེ་ལ་འགྱུར་བཅོས་ཀྱང་གཏོང་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ལྷག་པར་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་ནི་དེ་ལྟར་བྱེད་པའི་ཐབས་ལམ་ལེགས་ཤོས་གྲས་ཤིག་ཏུ་སྣང་། དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་གནས་སྐབས་ཤིག་གི་ནང་བྱེད་ལས་སྟུད་དཔར་འཁྲུལ་ཆས་གཉེར་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་ཉམས་མྱོང་ཅན་གྱི་སྒོམ་སྒྲུབ་པ་དག་ལ་སེམས་རྩེ་གཅིག་པའི་སྒོམ་བརྒྱབ་ཏུ་བཅུག་ཡོད། སྒོམ་སྒྲུབ་པ་འདི་དག་ནི་རྒྱུན་དུ་དབུགས་འབྱིན་རྔུབ་ལ་བརྟེན་པའི་རྩེ་གཅིག་པའི་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་གནང་མཁན་ཡིན་ལ། གནས་སྐབས་དེ་དག་ཏུ་སེམས་གཞན་དུ་ནམ་གཡེང་བ་ན་དྲན་ཤེས་བསྟེན་ཏེ་སླར་ཡང་དབུགས་འབྱིན་རྔུབ་ལ་དམིགས་པ་འཛོག་གི་ཡོད།

དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་དེའི་སྐབས་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་པ་རྣམས་ལ་རྒྱུན་ལྡན་བཞིན་སྒོམ་རྒྱག་ཏུ་བཅུག་ལ། འོན་ཀྱང་སྐབས་དེར་མི་འདྲ་བ་ཞིག་ནི་དེ་དག་ལ་མཐེབ་སྣམ་ཞིག་གཉེར་དུ་བཅུག་ནས་དབུགས་ཀྱི་དམིགས་པ་ལས་དམིགས་པ་གཞན་དུ་གཡེང་རིམ་བཞིན་མཐེབ་སྣམ་དེར་གནོན་དགོས་པར་མངགས་ཡོད། འདི་ལྟར་བྱས་པས་བརྟག་དཔྱད་པ་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་དམིགས་པར་གནས་པའི་སྐབས་དང་།(FOCUS) དམིགས་པ་ལས་གཡེང་བའི་སྐབས། (MW) དེ་ལྟར་གཡེང་བར་ཤེས་པའི་སྐབས་(AWARE)ཏེ་གནས་སྐབས་གསུམ་པོ་སོ་སོའི་དུས་ཀྱི་གླད་པའི་བྱ་འགུལ་རྣམས་ཕན་ཚུན་མཚུངས་སྡུར་བྱེད་དུ་ཡོད་པར་བྱས། དེ་དག་ལས་གཡེང་བར་ཤེས་པའི་(AWARE) གནས་སྐབས་དག་ནི་སྒོམ་རྒྱག་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲོད་སེམས་དམིགས་པ་ལས་གཡེང་བར་ཤེས་པ་དང་དུས་མཚུངས་སུ་ཚུར་གླན་ཏེ་བསྐྱར་དུ་དམིགས་པའི་སྟེང་དུ་འཛོག་དགོས་པ་ཤེས་པའི་སྐབས་ཡིན་པས“གང་ཅི་ཞིག་ནོངས་པར་གྱུར་པས་དེར་དམིགས་པ་གཏད་དགོས”སྙམ་དུ་སེམས་པ་ཡིན་ལ། འདི་ཉིད་མངོན་དོད་ཤེས་ཚོར་གྱི་གནས་སྐབས་ཡིན་དགོས་པར་རྟོག་པ་རེད། དེ་ལྟར་དུ་ཇི་ལྟར་སེམས་པ་བཞིན་བརྟག་དཔྱད་པ་དག་གིས་ཀྱང་དམིགས་པ་གླན་པའི་གནས་སྐབས་དེར་ཕྱུར་ནས་ངོས་བཟུང་བའི་མངོན་དོད་ཤེས་ཚོར་དང་སྦྲེལ་བའི་ས་ཁུལ་ཏེ། འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་དང་གླིང་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ (གོང་གི་པར་རིས་ནང་གསལ་བ་)བཅས་ལས་གྲུབ་པའི་གླད་པའི་ས་ཁུལ་དག་ཏུ་ཕྱུར་བས་ལྷག་པའི་བྱ་འགུལ་འགྲུབ་བཞིན་པར་སྟབས་འགྲིག་ཚུལ་མཐོང་ཡོད།

དེས་ན་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་གྱིས་དོ་བདག་སྐྱེ་བོའི་མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན་དག་ལ་བྱ་ར་བྱེད་པའི་ནུས་པ་མཐོར་འདེགས་གཏོང་གི་ཡོད་དམ། ཡུན་རིང་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་གནང་མཁན་རྣམས་རྣམ་གཡེང་བྱུང་བ་ལ་བྱུང་བར་ངོས་ཟིན་རྒྱུར་གཞན་ལས་ལེགས་པ་ཡོད་དམ། གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། དབྱེ་ཞིབ་བརྟག་དཔྱད་གཞན་དག་བརྒྱུད་སེམས་རྩེ་གཅིག་པའི་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་པ་རྒྱལ་ཆེ་བ་རྣམས་ཀྱི་གོང་གསལ་གླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དག་(རྒྱུན་ལྡན་ལས་)མཐུག་ག་ཡོད་ཚུལ་བསྟན་ཡོད་པས། (གཡས་ཀྱི་དཔེ་རིས།) སེམས་རྩེ་གཅིག་པའི་སྒོམ་སྒྲུབ་ཉམས་ལེན་གྱིས་མངོན་དོད་དྲ་ཚིགས་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་སྟེར་བ་དངོས་འབྲེལ་ཡིན་པར་སྣེ་སྟོན་བྱས་ཡོད།



པར་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1361002/

The anterior insula contains spindle cells, a kind of neuron discussed ealier that has large, bipolar projections and that appears to be particularly suited for long distance communication. In fact, the anterior insula is often activated together with the ACC, and many neuroscientists think that these areas form the core of a salience system that orients attention and mobilizes resources in response to important or salient stimuli (see box 4). It may be that the two regions form a feedback system in which the anterior insula detects the state of the body and feeds this information to the ACC, which compares the expected and the observed body state and generates an error signal if they differ.

This is an example of a feedback system, as described in primer II. Recall that a feedback system is a system in which modifications can be made based on information that loops back to guide a future response.

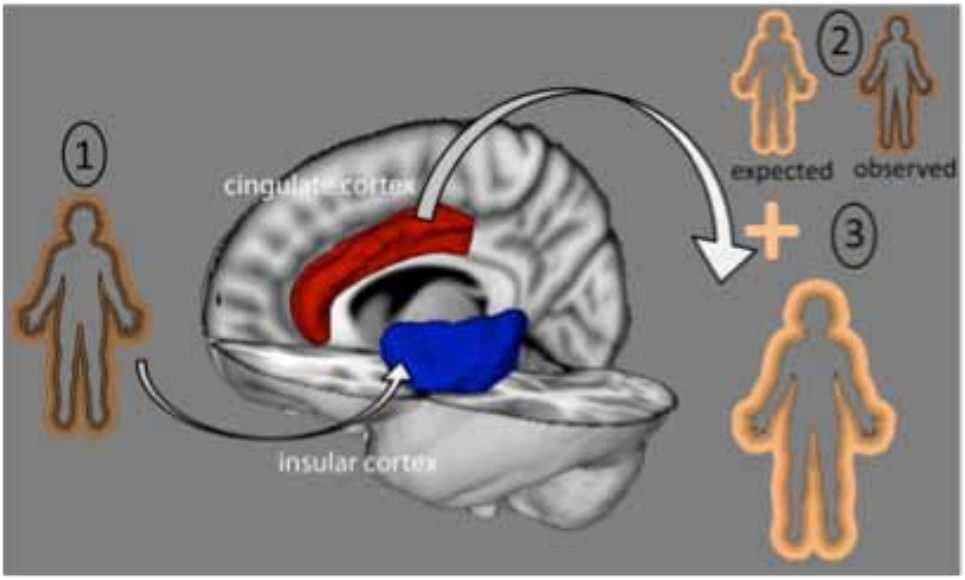
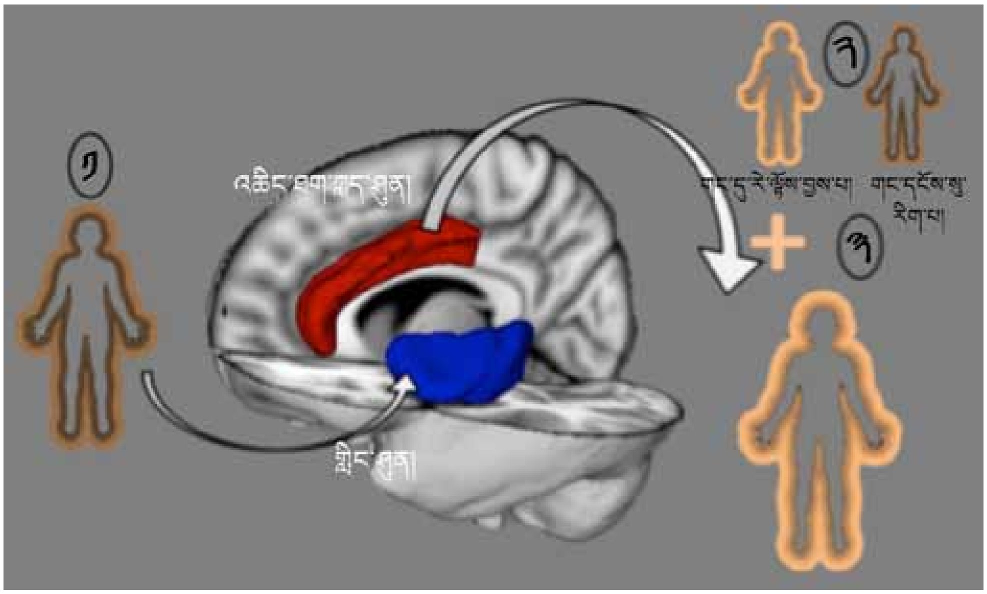


Figure 14: Diagram of feedback loop in the salience network. (1) The insular cortex detects the state of the body (interoception), and feeds this information to the cingulate cortex. (2) The cingulate cortex is thought to compare the observed body state with an "expected" body state, and if they are not the same, (3) it generates an "error signal", and deploys resources to adjust behavior or cognition.

Study **figure 14** and imagine how the insula and ACC might act as a feedback system that regulates arousal. Let's walk through the figure, step by step, using our snake example. In step 1, the insular cortex monitors the state of the body and detects an accelerated heartrate upon feeling the snake strike your leg. The insula is thought to send this information to the cingulate cortex. In step 2, the cingulate compares the body's state with an expected bodily state. This is not a conscious process: you do not consciously think about the expected state of your body. Rather, the cingulate cortex is thought to have encoded information about what the body state should be. In this case, let us imagine that the cingulate cortex expects the heart rate to be even more accelerated by the given stressor (the snake). Because there is a difference between the expected and observed body states, the cingulate generates an error signal and triggers a response to correct this error, in this case by further accelerating your heartrate (step 3).

This model not only explains how the salience network allows us to respond to an important stimulus, but it also may explain some aspects of anxiety disorders. Many studies now report that individuals with anxiety disorders - characterized by excessive and often-present anxious feelings - consistently show enhanced interoceptive signals in the anterior insula. In essence, it is as though their anterior insula is constantly telling the anterior cingulate to mobilize resources toward a salient stressor.

མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་གྱི་ཁོང་དུ་འཕང་དབྱིབས་ཐ་ཤུང་ཙམ་ཡོད་ལ། ཐ་ཤུང་འདི་དག་ནི་སྔར་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པའི་དབང་རྩ་ཐ་གཟུགས་ཀྱི་རིགས་ཤིག་སྟེ། དེ་དག་ལ་སྣེ་གཉིས་ལྡན་པའི་ནར་གཟུགས་ཆེན་པོ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཅིང་། འདི་རྣམས་དམིགས་བཀར་གྱིས་རྒྱང་ཐག་རིང་པོར་བརྡ་འཕྲིན་གཏོང་ལེན་བྱ་བར་རན་ཞིང་འཚམ་པར་སྣང་། དོན་དངོས་སུ་མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་འདི་གནས་སྐབས་ཕལ་ཆེ་བར་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་(ACC)དང་མཉམ་དུ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་ལ། དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་མང་པོའི་བསམ་ཚུལ་ལྟར་བྱས་ན་ས་ཁུལ་འདི་དག་གིས་མངོན་དོད་མ་ལག་གི་ལྟེ་གནས་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། མ་ལག་གི་ལྟེ་གནས་དེས་གལ་ཆེའི་རང་བཞིན་ནམ་མངོན་དོད་རང་བཞིན་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་དག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་ཕྱོགས་སུ་དམིགས་པ་གཏོད་པའི་སྐུལ་སློང་བྱེད་པ་དང་དེ་ལ་འཕྲོད་པའི་རྒྱུ་ཆ་རྣམས་འདྲེན་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། (སྒྲོམ་བུ་བཞི་པར་ལྟོས།) ཕལ་ཆེར་ཡིན་ཤས་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། ས་ཁུལ་འདི་གཉིས་བསྡོམས་པས་ལྟོག་གསོ་མ་ལག་ཅིག་གྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། མ་ལག་དེའི་ནང་གི་མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་གྱིས་ལུས་པོའི་གནས་བབ་ཤེས་པར་བྱས་ནས་ཆ་འཕྲིན་དེ་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་(ACC)ལ་མཁོ་འདོན་བྱེད་པ་དང་། དེ་ནས་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་འདིས་གང་དངོས་སུ་རིག་པ་དང་གང་རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་ལུས་པོའི་གནས་བབ་གཉིས་པོ་ཕན་ཚུན་མཚུངས་སྡུར་བྱས་རྗེས་དེ་གཉིས་དབར་མི་མཐུན་པའི་རིགས་གང་ཡང་ཅི་སྲིད་སྙེད་པ་ན་དེ་འབྲེལ་གྱི་འཕྲུག་བརྡ་གཏོང་གི་ཡོད།



འདི་ནི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པའི་ལྟོག་གསོ་མ་ལག་གི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་རེད། འདིར་ཕྱིར་དྲན་འོས་པ་ཞིག་ལ། ལྟོག་གསོ་མ་ལག་ནི་མ་ལག་གང་ཞིག་གི་ནང་བསྐྱར་ལོག་བྱས་པའི་ཆ་འཕྲིན་དེ་དག་གཞི་ལ་བཟུང་སྟེ་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་ཅིར་འགྱུར་ལ་འགྱུར་བཅོས་གཏོང་དུ་ཡོད་པ་ཞིག་ལ་ཟེར་བ་རེད།

དཔེ་རིས། ༡༩ མངོན་དོད་དྲ་བའི་ཁུལ་གྱི་ལྟོག་གསོའི་རྒྱུད་རིམ་གྱི་གྲུག་མིག་གསལ་སྟོན་བྱེད་པའི་གཟུགས་རིས། (༡) གླིང་ཤུན་གྱིས་ལུས་ཕུང་གི་གནས་བབ་ཤེས་ཚོར་བྱེད་ལ། དེ་ནས་དེས་ཆ་འཕྲིན་དེ་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་ལ་མཁོ་གཏོང་བྱེད་པ་རེད། (༢) འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱིས་དངོས་སུ་མྱོང་བའི་ལུས་ཕུང་གི་གནས་བབ་དེ་རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་ལུས་ཕུང་གི་གནས་བབ་དང་མཚུངས་སྡུར་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་དེ་གཉིས་མི་མཚུངས་པ་ཡིན་མིན་ལྟ་བ་དང་། (༣) (མི་མཚུངས་པར་རྙེད་ཚེ་)དེས་“འཕྲུག་བརྡ”སློང་བ་དང་། གཤིས་སྤྱོད་དམ་ངེས་འཛིན་གྱི་གནས་བབ་གང་དགོས་སྙོམས་སྒྲིག་བྱེད་པར་མཁོ་བའི་རྒྱུ་ཆ་འགྲེམས་གཏོང་བྱེད་པ་རེད།

དཔེ་རིས་༡༩ ལ་ཞིབ་དཔྱོད་དབྱེ་ཞིབ་བྱས་ལ། དེ་ནས་གླིང་ཤུན་དང་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་གཉིས་པོས་སད་སློང་གི་བྱ་བར་སྣང་ས་འཛིན་བྱ་རྒྱུར་ལྟོག་གསོ་མ་ལག་ཅིག་གི་ཚུལ་དུ་ཇི་ལྟར་ལས་ལ་འཇུག་ལུགས་ལ་མཉམ་འཇོག་ཅིག་བྱོས། སྔར་གྱི་སྨྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་བཞིན་དུ་གོམ་སྟབས་རེ་རེ་བཞིན་དུ་དཔེ་རིས་དེར་ང་ཚོས་རྒྱུས་ལོན་ཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལ་རིམ་པ་དང་པོར་གླིང་ཤུན་གྱིས་ལུས་པོའི་གནས་བབ་ལ་བྱ་ར་བྱེད་ལ། དེ་ལས་ཁྱོད་ཀྱི་རྐང་པར་སྦྲུལ་དེས་སོ་བརྒྱབ་པ་ཚོར་བ་ན་ཁྱོད་ཀྱི་སྙིང་གི་འཕར་འགྲོས་རྒྱས་པ་ངོས་ཟིན་པ་དང་། ཆ་འཕྲིན་དེ་གླིང་ཤུན་གྱིས་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་ལ་གཏོང་གི་ཡོད་ཚོད་རེད། རིམ་པ་གཉིས་པར། འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱིས་ལུས་པོའི་གནས་བབ་གང་རིག་པ་དེ་དང་གང་རེ་ལྟོས་བཅས་པ་གཉིས་དབར་མཚུངས་སྡུར་བྱེད་པ་རེད། འདི་ནི་ཤེས་བཞིན་དུ་འགྲུབ་པའི་བྱེད་རིམ་ཞིག་མིན་ཏེ། རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་ལུས་ཀྱི་གནས་བབ་གང་ཞིག་ཡིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཆེད་དུ་སེམས་ཤིང་འདུག་གི་མེད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ། རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་ལུས་ཀྱི་གནས་བབ་དེ་གང་འདྲ་ཞིག་ཡིན་དགོས་པའི་ཚད་གཞི་དེ་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱིས་སྔ་ས་ནས་བརྡ་སྒྲིག་བྱས་ཡོད་པར་སེམས་པ་རེད། འདིར་ང་ཚོས་ཆ་བཞག་འདི་ལྟར་བྱ་སྟེ། འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱིས་གང་རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་སྙིང་གི་འཕར་འགྲོས་དེ་དངོས་འབྲེལ་དུ་སློང་རྐྱེན་(སྦྲུལ་)དེས་གང་བསྐུལ་བ་བས་ཚད་བརྒལ་བ་ཞིག་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། ལུས་པོའི་གནས་བབ་གང་རིག་པ་དེ་དང་གང་རེ་ལྟོས་བཅས་པ་གཉིས་དབར་མི་མཐུན་པའི་ཁྱད་པར་ཡོད་པའི་དབང་གིས་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱིས་ད་གཟོད་འཕྲུག་བརྡ་ཞིག་སློང་བ་དང་གང་འཕྲུགས་པ་དེ་འཚོས་བྱེད་ཀྱི་ཡ་ལན་རྣམ་པ་ཞིག་བསྐྱེད་པ་དང་། རྣམ་པ་དེ་ཡང་སྐབས་འདིར་སྙིང་གི་འཕར་འགྲོས་ད་དུང་སྔར་བའི་ཚུལ་དུ་འགྲུབ་པ་རེད། (རིམ་པ་གསུམ་པ།)

དཔེ་གཟུགས་འདིས་མངོན་དོད་དྲ་བས་ང་ཚོར་གལ་ཆེའི་སྐུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་ཇི་ལྟར་ཡ་ལན་སྤྲོད་དུ་འཇུག་ཚུལ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་པས་མ་ཟད། དེས་སེམས་འཚབ་འཁྲུག་སྐྱོན་གྱི་ཆ་འཁྱག་ཞིག་ལ་གསལ་བཤད་ཀྱང་ཕལ་ཆེར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཞིབ་འཇུག་མང་པོའི་ནང་སེམས་འཚབ་འཁྲུག་སྐྱོན་ཏེ་ཧ་ཅང་ཐལ་ཆ་ཆེ་ཞིང་ཡང་ཡང་འབྱུང་བའི་སེམས་འཚབ་ཀྱི་ངོ་བོར་གྱུར་པའི་འཁྲུག་སྐྱོན་ཡོད་པའི་མི་རྣམས་ཀྱི་མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་ཁུལ་དུ་ནང་ཚོར་བརྡ་འཕྲིན་འཕེལ་བ་ཆ་མཉམ་དུ་སྟོན་གྱི་ཡོད། སྙིང་པོ་བསྡུས་ན། གླིང་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆ་དེས་འཆིང་ཐག་གླད་ཤུན་གྱི་མདུན་ཆར་མངོན་དོད་སློང་རྐྱེན་ཞིག་གི་ཕྱོགས་སུ་རྒྱུ་ཆ་འདྲེན་གཏོང་དགོས་པའི་འབོད་སྐུལ་སྤུ་མཐུད་དེ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།

Core affect: Recall that one of the defining features of an emotion is its impact on motivation. That is, when we try to understand the emotional response to a stimulus, it is difficult to separate the emotion from the drive to move toward or away from that stimulus. For example, the urge to get away from the snake in our scenario is part of that emotional experience. One way that scientists discuss this motivational side of emotion is by talking about the **valence,** or **core affect,** of an emotion. Valence is the intrinsic aversiveness (negative) or attractiveness (positive) of the eliciting stimulus. It signals whether the stimulus is something that should be avoided or pursued, and it is difficult to imagine an emotion that is devoid of this push or pull motivation. Here, we will examine two systems that are responsible, in part, for the valence of an emotional experience.

The neurochemistry of emotion As you may remember from Neuroscience Primer II, one of the primary ways information is conveyed from one neuron to another is by neurotransmitters, chemical messengers released in the synapse by the pre-synaptic neuron. Neurotransmitters bind with the post-synaptic neuron and may initiate an action potential if the summation of signals is enough to overcome the threshold potential at the axon hillock. While more than 100 neurotransmitters have been discovered thus far, one group, the **monoamine neurotransmitters,** is extremely important for emotion and memory. Monoamines are molecules that contain one amino group, including the neurotransmitters norepinephrine, dopamine, and serotonin. As illustrated in figure 16, the monoamines are derived almost directly from amino acids. Equally important are the monoamine transporters that regulate the amount of the neurotransmitter in the synapse.

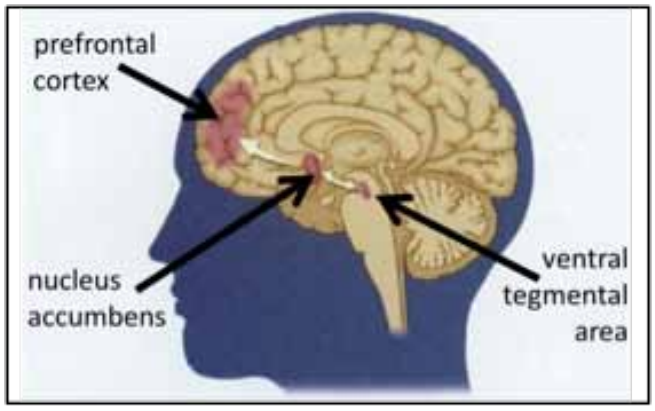


Figure 15: Location of key nodes in the mesolimbic dopamine system, the ventral tegmental area (VTA) and nucleus accumbens.

Broadly, monoamines help regulate attention, sleep, mood, and emotion, but the specific mechanisms by which they function are complex, as we will see by looking in more depth at one monoamine, dopamine. Dopamine was discussed already in primer II, because it is one of the primary neurotransmitters that regulates movement by its action in the basal ganglia. Here we discuss its role in a different system, one that regulates motivation and reward.

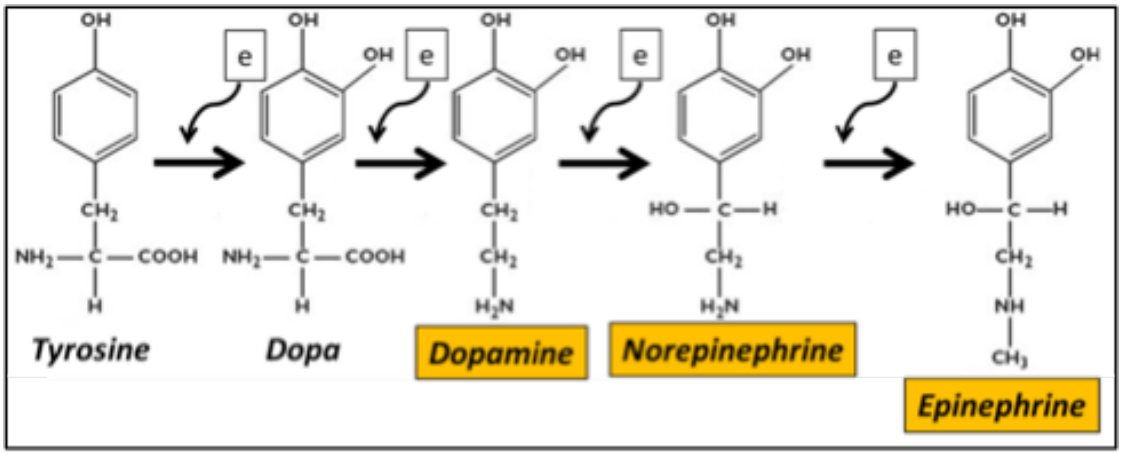
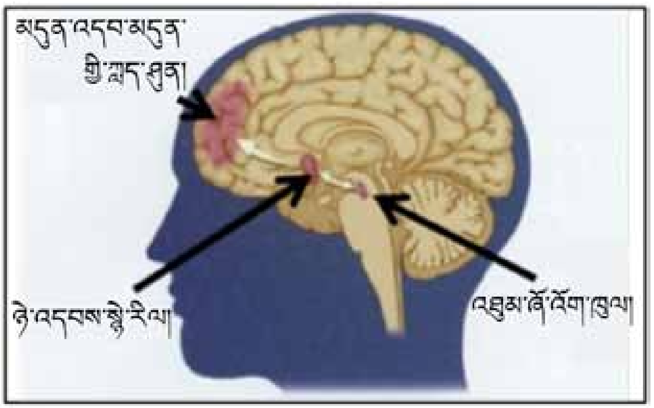


Figure 16: Several monoamine neurotransmitters important for mood and emotion (in yellow boxes) are closely related to one another and derived directly from amino acids (e.g. tyrosine) in one-step, enzymatic [e] reactions.

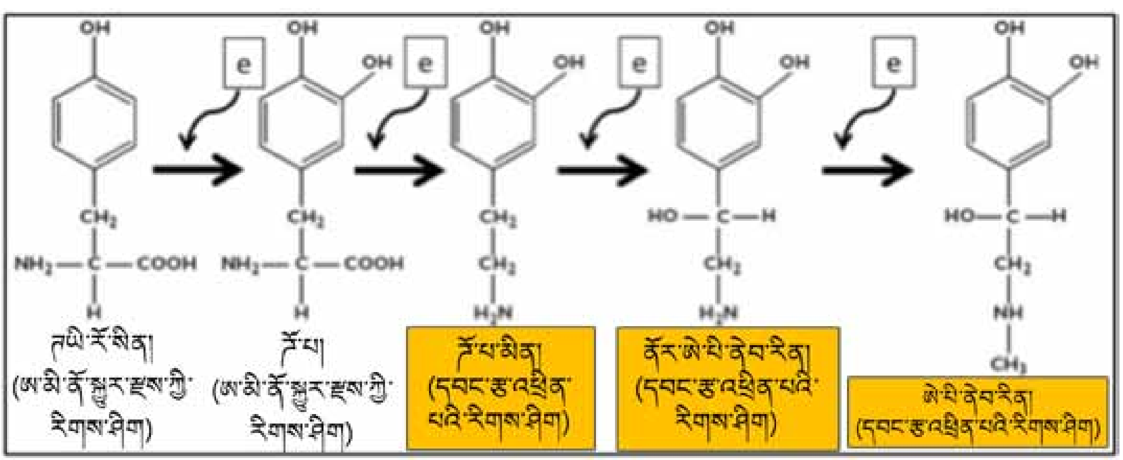
ཚོར་སྣང་། སེམས་སྦྱོང་གི་རིགས་ཀུན་ལ་ཚང་བའི་ཐུན་མིན་གྱི་ཁྱད་ཆོས་གཅིག་ནི་སྐུལ་ཤུགས་ཀྱི་སྟེང་དུ་བརྟབ་པའི་དེ་དག་གི་བྱེད་ནུས་དེ་ཡིན་པ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས། དེའི་དོན་ནི། སྐུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་འདེབས་པའི་སེམས་སྦྱོང་སྨྲིལ་བའི་ཡ་ལན་གྱི་སྐོར་ལ་ང་ཚོས་རྒྱུས་ལོན་ནས་བྱེད་པར་རྩོམ་པ་ན་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་ལས་ཉེ་རྒྱུང་གང་དུ་འབྱུད་འཕེན་བྱེད་པའི་སྐུལ་ཤུགས་དེ་དང་སེམས་སྦྱོང་དེ་གཉིས་སོ་སོར་ཕྱེད་དཀའ་པོ་ཡོད་ཅེས་པ་ཡིན། དཔེར་ན་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་བྱུང་བ་དེར་མཚོན་ན། སྦྲུལ་དེ་ལས་ཐག་རྒྱང་སར་བསྐྱོད་དགོས་པའི་ལྟག་སྐུལ་དེ་ཉིད་སྐབས་དེའི་སེམས་སྦྱོང་གི་སྦྱོང་བ་རང་དང་སྨྲིལ་ནས་ཡོད་པ་ཡིན། སེམས་སྦྱོང་ལ་ཡོད་པའི་སྐུལ་ཤུགས་ཀྱི་ཆ་འདིའི་སྐོར་ཚན་རིག་པས་གྲོས་སྡུར་བྱེད་སྟངས་གཅིག་ནི་སེམས་སྦྱོང་ཞིག་གི་རིན་ཐང་བས། ཡང་ན་ཚོར་སྣང་སྐོར་གླེང་སློང་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དེ་ལ་རིན་ཐང་ཞེས་པ་ནི་སློང་བྱེད་ཀྱི་སྐུལ་རྐྱེན་དེར་རང་ཆས་སུ་ཚང་བའི་གཞན་ལ་འཕེན་འབྱུད་གང་རུང་བྱེད་པའི་རང་གཤིས་དེ་ལ་ཟེར་བ་རེད། (དེའི་ནང་གི་འཕེན་གཤིས་ནི་སྒྲུབ་ཕྱོགས་དང་འབྱུད་གཤིས་ནི་དགག་ཕྱོགས་ཀྱི་ཆ་རེད།) དེས་གང་ཞིག་མཚོན་ནམ་ཞེ་ན། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་ཉིད་ལ་བླང་དོར་གང་རུང་ལས་ཅི་ཞིག་བྱ་དགོས་མིན་མཚོན་གྱི་ཡོད་ཅིང་། སེམས་སྦྱོང་ག་འདྲ་ཞིག་ཡིན་ཡང་དེ་ལ་འདི་ལྟའི་འཕེན་འབྱུད་གང་རུང་གི་སྐུལ་ཤུགས་མེད་པ་ཕལ་ཆེར་མི་སྲིད། འདིར་ང་ཚོས་སེམས་སྦྱོང་དང་སྨྲིལ་བའི་སྦྱོང་བ་ཞིག་གི་རིན་ཐང་དེ་གང་ལ་ཆ་ཙམ་ཞིག་རག་ལས་པའི་མ་ལག་གཉིས་ལ་རྟོག་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།



དཔེ་རིས། ༡༥ མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་ཀླད་ཀྱི་ཌོ་པ་མིན་མ་ལག་དང་། འཐུམ་ཚེ་འོག་ཁུལ། ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་བཅས་ཀྱི་ས་ཚིགས་གཙོ་བོ་ཁག་གི་ཆགས་ཡུལ།

སེམས་སྦྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་རྫས་སྦྱོར་གནས་ལུགས། དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པ་ནས་དྲན་གསོ་བྱེད་ཐུབ་པ་བཞིན་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་གཅིག་ནས་གཞན་ལ་ཆ་འཕྲིན་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་པའི་གཞི་རིམ་གྱི་ཐབས་ལམ་གྲས་ནས་གཅིག་ནི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་བརྒྱུད་ནས་གཏོང་རྒྱུ་དེ་ཡིན། འཕྲིན་པ་འདི་དག་ནི་མཐུད་མཚམས་སྔོན་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཤིག་གིས་དབང་རྩའི་མཐུད་མཚམས་དེར་གློད་འདོན་བྱེད་པའི་རྫས་འགྱུར་གྱི་འཕྲིན་པ་དེ་འདྲ་ཡིན། དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་འདི་དག་མཐུད་མཚམས་རྗེས་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཅིག་ལ་འཆིང་སྦོམ་བྱེད་པ་དང་། གལ་ཏེ་བཟ་སྐྱིལ་འབུར་ཚུང་གི་གནས་དེར་བཟ་འཕྲིན་གྱི་ཕྱོགས་བསྡོམས་ཚད་དེ་ཐེམ་མཚམས་ནུས་པ་བརྒལ་ནུས་པ་ཞིག་འབྱུང་ཚེ་(གོང་གི་)འཕྲིན་པ་དེས་ལས་འཇུག་ནུས་པ་ཞིག་སློང་བ་སྲིད། ད་བར་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་རིགས་མི་འདྲ་བ་བརྒྱ་ལྷག་རྙེད་སོན་བྱུང་ཡོད་ལ། དེ་དག་གི་ཁྲོད་ནས་ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་དག་ནི་སེམས་སྦྱོང་དང་དྲན་པ་བཅས་ལ་ཧ་ཅང་གལ་ཆེ་བའི་སྡེ་ཁག་ཅིག་ཡིན། ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་དག་ནི་ནོར་ཨེ་པི་ནེ་ཕི་རིན་དང་། ཌོ་པ་མིན། སི་རོ་ཊོ་ནིན་ལྟ་བུའི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་རིགས་རྫུད་པའི་ཨ་མི་ནོའི་སྡེ་ཁག་གཅིག་ཚང་བའི་འདུས་རྫལ་དེ་འདྲ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༡༦ ནང་རི་མོའི་ལམ་ནས་མཚོན་འགྲེལ་བྱེད་པ་བཞིན་ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་གྱི་རིགས་རྣམས་ཕལ་མོ་ཆེ་ཨ་མི་ནོ་སྐྱུར་རྫས་དག་ལས་ཐད་ཀར་དྲངས་པ་ཞིག་རེད། དེ་དག་དང་མཉམ་པར་གལ་ཆེ་ཡིན་པ་ཞིག་ནི་ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་སྐྱིལ་འདྲེན་བྱེད་མཁན་དག་ཡིན་ཞིང་། དེ་དག་གིས་མཐུད་མཚམས་ཁུལ་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་འབོར་ཚད་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པ་རེད།

སྤྱིར་བཏང་ནས་བཤད་ན། ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་དག་གིས་བློ་རྩེ་གཅིག་ཏུ་གཏོད་རྒྱུ་དང་། གཉིད། ཁམས། སེམས་སྦྱོང་བཅས་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱ་རྒྱུར་རམ་འདེགས་བྱེད་ལ། འོན་ཀྱང་དེ་དག་གི་རང་གི་བྱེད་ལས་འགྲུབ་ཚུལ་གྱི་ཐབས་འཕྲུལ་ངེས་བཟུང་དག་ནི་རྟོག་འཛིང་ཆེ་ཙམ་ཡིན་པ་དང་། དེའི་སྐོར་ཞིབ་ཕྲང་ཚོས་ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་གྱི་གྲས་གཅིག་སྟེ་ཌོ་པ་མིན་ལ་ད་གཟོད་གཏིང་ཚུགས་པར་བལྟ་སྐབས་ང་ཚོས་མཐོང་རྒྱུ་རེད། ཌོ་པ་མིན་སྐོར་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་གྲོས་སྡུར་བྱས་ལ། དེ་ནི་ཌོ་པ་མིན་འདི་ཉིད་ཀླད་ཞབས་རྩ་འདུས་ནང་དུ་དེའི་ལས་ཚུལ་གྱི་དབང་གིས་འགུལ་སྐྱོད་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པའི་གཞི་རིམ་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་གྲས་ཤིག་ཡིན་པས་རེད། འདིར་ང་ཚོས་གང་གི་སྐོར་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་དེ་ནི་སྐུལ་ཤུགས་དང་རྙེད་པ་གཉིས་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པའི་མ་ལག་གི་ནང་དུ་དེའི་(ཌོ་པ་མིན་གྱི་)ལས་ཚུལ་དང་བྱེད་ནུས་སྐོར་ཡིན།



དཔེ་རིས། ༡༦ ཁམས་དང་སེམས་སྦྱོང་(སྒྲིམ་གཞི་སེར་པོ་དག་)བཅས་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་པའི་ཨ་མིན་རྐྱང་ལྡན་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ་རྣམས་ནང་ཕན་ཚུན་ཉེ་བར་འབྲེལ་ནས་ཡོད་པ་དང་། དེ་རྣམས་བང་རིམ་གཅིག་ཅན་གྱི་སྨིན་རྫས་(e)སྦྲེལ་སྦྱོར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ནང་དུ་ཨ་མི་ནོ་སྐྱུར་རྫས་(དཔེར་ན། ཊ་ཡི་རོ་སིན་ལྟ་བུ།)དག་ལས་ཐད་ཀར་དྲངས་པ་ཞིག་རེད།

Motivation and reward have neuroendocrine bases
In the 1950's, a group of scientists experimenting on rats found that electrical stimulation to certain areas of the brain was highly rewarding for the rats. Of course, the scientists could not ask the animals if they found the stimulation pleasurable or rewarding, but they found that rats could be trained to do almost anything if the trained behavior was coupled with stimulation in a particular brain region. That brain region, the **ventral tegmental area (VTA)** was introduced in Primer II, but will be discussed more extensively here. The VTA is a node in a neural system referred to as the **mesolimbic dopamine system**. Neurons in this region produce dopamine, and axons project to a region called the nucleus accumbens (see **figure 17**).

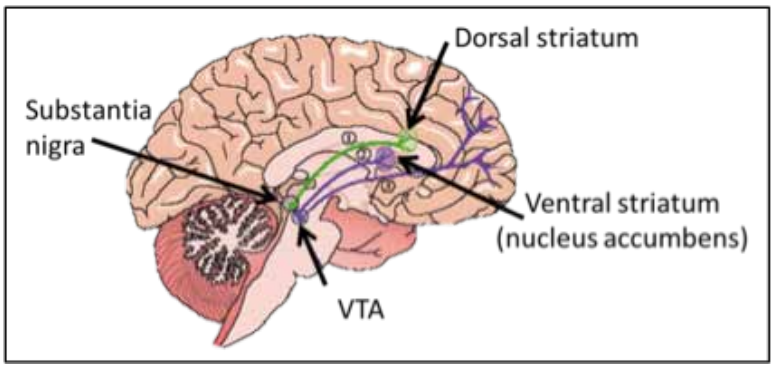


Figure 17: Human dopamine projections. The nigrostriatal projection, which is important for movement and was introduced in Primer II, is shown in green. The mesolimbic dopamine projection, which is involved in reward-related functions, is shown in purple.

Call to mind the things you do that you find rewarding. First, let us make sure we are thinking of the term 'reward' in the same way as scientists do, as an object or event that generates positive emotions, pleasurable feelings, and a motivation to approach, engage, or consume. Do you find it rewarding to eat? Drink? Laugh? See and think about loved ones? These behaviors are often referred to by scientists as natural rewards, and studies show that the same neural systems that are active when we experience a **natural reward** are also at work when a person consumes drugs of abuse such as alcohol and amphetamines (see **figure 18**).

How do motivation and reward relate to emotion?
While experimentation has helped scientists understand what affects dopamine at the neuronal level, they have disagreed about how these neural systems support our feelings, emotions, and behavior. Originally it was thought that activation of this system represented the rewarding or pleasurable aspect of any stimulus or behavior. However, when studies are done to separate the neural systems active just prior to the reward compared to those active during the experience of the reward, neural activity in the nucleus accumbens (pictured in the pink boxes below) seems to support the motivation or incentive to engage with a reward, rather than the experience of the reward itself.

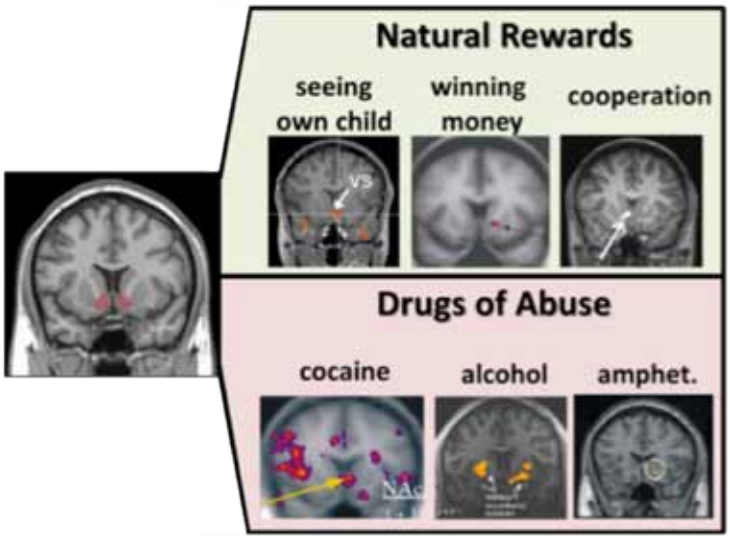
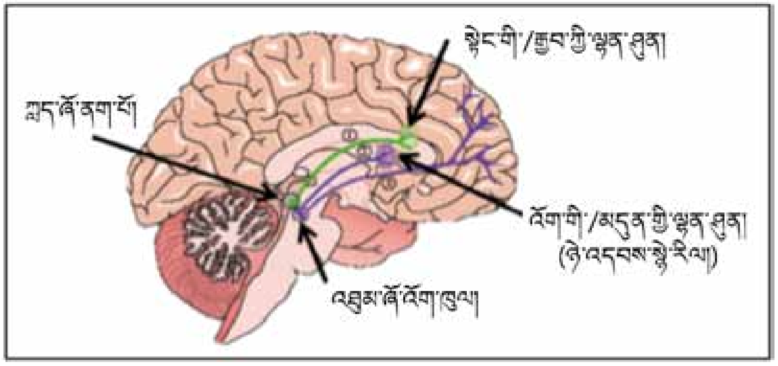


Figure 18: Natural rewards and drugs of abuse are all thought to enhance the motivation to approach, engage, or consume, and all activate the mesolimbic dopamine system. On the leftmost image, the nucleus accumbens is outlined in red, and is active during the experience of natural and artificial rewards on the right (amphet = amphetamines).

To appreciate this distinction, imagine the feeling you have when you haven't eaten in many hours and are presented with something delicious. Your mouth waters as you anticipate the rewarding food that you are about to eat. Once you take a bite of the food, you have a distinctly different, though still pleasurable feeling. Many scientists think that the mesolimbic dopamine system, and particularly the nucleus accumbens, is important for the distinct feeling that occurs before the reward, rather than the one that occurs during the reward. This view may account for how you feel (surprised, angry, disappointed) when there is a difference in reward between what happens and what you expected. Detection of a discrepancy between predicted and actual reward is called reward prediction error, and may depend on dopaminergic action in the NA. To appreciate this concept, see **box 5**.

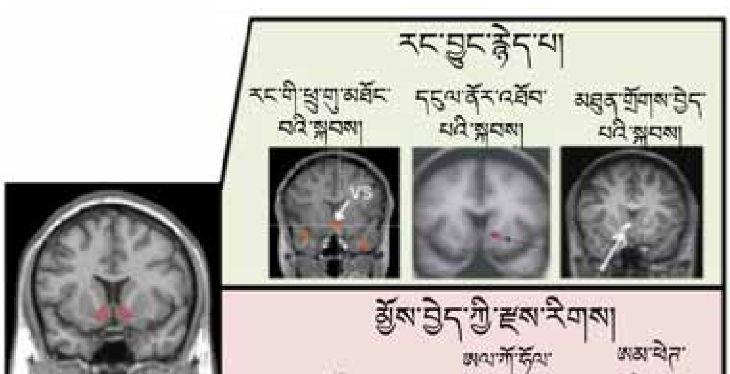


དཔེ་རིས། ༡༧ མིའི་གླད་པའི་ནང་གི་ཏོ་པ་མིན་ནང་གཟུགས་ཁག འགྱུལ་སྐྱོད་ལ་གནད་ཆེ་ཞིང་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་ངོ་སྤྲོད་བྱས་ཟིན་པའི་ལྷན་ཤུན་ནག་པོའི་ནང་གཟུགས་དེ་ཚོན་མདོག་ལྗང་ཁུའི་ནང་མཚོན་སྟོན་བྱས་ལ། རྙེད་པ་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་ལས་ནང་བྱེད་ནུས་འདོན་པའི་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་གླད་ཀྱི་ཏོ་པ་མིན་ནང་གཟུགས་དེ་ཚོན་མདོག་ཟི་སྐྱའི་ནང་མཚོན་སྟོན་བྱས་ཡོད།

སྐྱལ་ཕྲུགས་དང་རྙེད་པ་གཉིས་ལ་དབང་རྩའི་ནང་རྫས་ཀྱི་རྟེན་གཞི་དེ་འདྲ་ཡོད།

ཕྱི་ལོ་ ༡༩༥༠ ཡི་ལོ་རབས་ནང་ཙི་ཙིའི་སྟེང་དུ་ཞིབ་འཇུག་སྒྲུབ་བཞིན་པའི་ཚན་རིག་པའི་རྫ་ཁག་གཅིག་ལ་གང་རྙེད་རྟོགས་བྱུང་བ་ནི་གླད་པའི་ས་ཁུལ་ངེས་བཟུང་འགའ་ཞིག་ལ་ཡང་སྐྱུལ་གཏོང་བས་དོ་བདག་ཙི་ཙི་དེ་རྣམས་ལ་ཏ་ཅང་བདེ་ཉམས་ཀྱི་ཚོར་བ་སྐྱིན་པ་དེ་ཡིན། དེ་ཡང་ཚན་རིག་པ་དེ་དག་གིས་དོ་བདག་སེམས་ཅན་དེ་རྣམས་ལ་ཡང་སྐྱུལ་བྱས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་བདེ་ཚམ་མེ་བར་བྱས་སོང་ངམ། ཡང་ན་རྙེད་པ་དང་ལྡན་པ་བྱུང་སོང་ངམ་ཞེས་འདྲིར་མི་བཏུབ་པ་བདེན་སོ། འོན་ཀྱང་ཡར་སྐྱུལ་གྱི་ཐབས་ལེ་ནི་ཉིད་གང་བསླབ་རྒྱུའི་སྤྱོད་ལམ་དང་སྤེལ་མར་བྱེད་བཞིན་དུ་སྤྲད་པ་ན་ཙི་ཙི་དེ་དག་ལ་ཕལ་ཆེར་གང་ཅི་ཞིག་ཡིན་ཡང་བསླབ་ཐུབ་བ་ལྟ་བུར་ཤེས་ཡོད། དེ་ལྟའི་གླད་པའི་ས་ཁུལ་དེ་ནི་འབྲུམ་ཚི་འོག་ཁུལ་(VTA)ཏེ། ང་ཚོས་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་ངོ་སྤྲོད་བྱས་ཟིན་པ་ཞིག་ཡིན། འོན་ཀྱང་འདིར་ང་ཚོས་དེའི་སྐོར་སྤྱར་བས་རྒྱས་པར་གྲོས་སྨྲར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལ་འབྲུམ་ཚི་འོག་ཁུལ་ནི་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་གླད་ཀྱི་ཏོ་པ་མིན་མ་ལག་ཏུ་འཁོད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེའི་ནང་གི་རྩ་མདུད་ཅིག་ཡིན་ལ། ས་ཁུལ་འདིའི་ནང་གི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དག་གིས་ཏོ་པ་མིན་སྐྱེད་སྒྲུན་བྱེད་པ་དང་། དེ་དག་གི་བརྡ་སྐྱེལ་རྩ་ཕྲན་རྣམས་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་དུ་འཁོད་པའི་ས་ཁུལ་དེའི་ཕྱོགས་སུ་ནར་ནས་འཁོད་ཡོད་པ་རེད། (དཔེ་རིས། ༡༧ ལ་ལྟོས།)

མཚམས་འདིར་གང་ཞིག་ལ་བསྟེན་ན་རྙེད་པ་ཐོབ་པ་ལྟ་བུའི་སྣང་བ་བསྐྱེད་པའི་ཅ་དངོས་སམ་བྱུང་བ་འགའ་ཞིག་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་བསམ་བློ་ཞིག་ཐོངས་དང་། ཐོག་མར། ང་ཚོས་"རྙེད་པ"ཞེས་པའི་ཐ་སྙད་སྐོར་ས་དང་ཚན་རིག་པས་སྐོར་ཡུལ་གཉིས་རྩེ་མ་ཐུན་པར་འབྱུང་བའི་ཆེད་དུ་ང་ཚོས་འདི་ལྟར་ཤེས་དགོས་པ་ཡོད་དེ། ཚན་རིག་པས་རྙེད་པ་ཞེས་པ་ཅ་དངོས་སམ་བྱུང་བ་གང་གིས་སེམས་སྐྱོང་བཟང་པོའི་རིགས་སམ། ཡང་ན་ཚོར་བ་བདེ་བ་བསྐྱེད་ཅིང་། (དོ་བདག་སེམས་ཅན་དེར་)ཚོས་དེ་དག་གི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་བགྲོད་པའམ། དེ་དག་དང་སྡེབ་པའམ། དེ་དག་ལ་སྤྱོད་པར་བསྐུལ་བའི་སྐུལ་ཤུགས་བཅས་ལ་གོ་བ་ཡིན། དེས་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ཟས་ལ་བསྟེན་རྒྱུ་དེ་རྙེད་པ་ཞིག་ཐོབ་པ་འདྲ་བར་ཤེས་ཀྱི་འདུག་གམ། དེ་བཞིན་དུ། བཏུང་བར་རོལ་རྒྱུ་དེའམ། གད་མོ་འཚོར་བའམ། ཡིད་གཙུགས་སྙིང་ཉེ་ཞིག་མཐོང་བའམ་སེམས་ལ་འཁོར་བ་དེ་རྙེད་པ་ཞིག་ཐོབ་པ་འདྲ་བར་ཤེས་ཀྱི་འདུག་གམ། སྤྱོད་ལམ་འདི་དག་ལ་རྒྱུན་དུ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་རང་བྱུང་རྙེད་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་ལ། ཉམས་ཞིབ་དག་གིས་གང་གསལ་སྟོན་བྱེད་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། རང་བྱུང་རྙེད་པ་ཞིག་ནམ་སྐྱོང་བའི་སྐབས་སུ་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གང་དང་གང་ཡར་སད་པའི་མ་ལག་དེ་ཉིད་དུས་ནམ་གྱི་ཚེ་སྐྱེ་བོ་དེས་ཨལ་ཀོ་ཧོལ་དང་ཨེམ་ཕེ་ཊ་མིན་ལྟ་བུའི་ཉེས་ཅན་གྱི་རྫས་སྨན་རིགས་ལ་སྤྱོད་པའི་གནས་སྐབས་སུའང་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་རེད།(དཔེ་རིས། ༡༨)



དཔེ་རིས། ༡༨ རང་བྱུང་རྙེད་པ་དང་སྨྱོས་བྱེད་ཀྱི་རྫས་བཅས་ཉམས་སུ་མྱོང་བས་སྤྱོད་ཡུལ་གྱི་གཞི་དེར་བསྟན་པ་དང་། སྦྲེལ་བ་དང་། སྤྱོད་པ་བཅས་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་སྐུལ་སློང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པར་སེམས་ཀྱི་ཡོད་ལ། འདི་ཀུན་གྱིས་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་གླད་ཀྱི་ཏོ་པ་མིན་མ་ལག་ཅེས་པའི་གླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དེ་ཡར་སད་པར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་འདིའི་ནང་གི་ཆེས་གཡོན་ཟུར་གྱི་གཟུགས་བརྙན་གང་ཞིག་འདིར་མཐའ་རིས་དམར་པོས་མཚོན་པ་དེ་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་ཡིན་ལ། རང་བྱུང་རྙེད་པ་དང་བཅོས་མའི་རྙེད་པའི་རིགས་(དཔེ་རིས་ཀྱི་གཡས་ཟུར་དུ་འཁོད་པ་)ལ་སྤྱོད་པའི་གནས་སྐབས་དག་ཏུ་གླད་པའི་ཆ་ཤས་འདི་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་པ་རེད། འདིའི་ amphet ཨེམ་ཕེ་ཊ་ཞེས་པ་ amphetamines ཨེམ་ཕེ་ཊ་མིན་གྱི་བསྡུས་མིང་ཡིན།

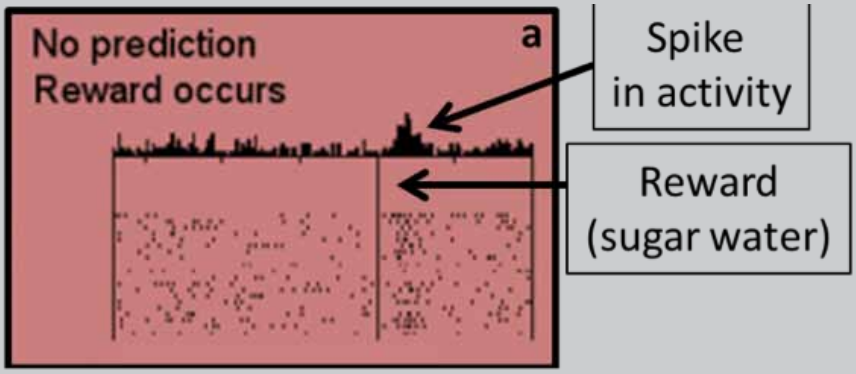
སྐྱལ་ཕྲུགས་དང་རྙེད་པ་གཉིས་སེམས་སྐྱོང་དང་འབྲེལ་བ་ཇི་ལྟར་ཡོད་དམ།

བརྟག་དཔྱད་རིམ་བཞིན་བསྒྲུབ་པའི་དབང་གིས་ཅི་ཞིག་གིས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་རིམ་པའི་ཏོ་པ་མིན་དག་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་སྤྲོད་ཀྱི་ཡོད་པ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་དབང་གཟུགས་མ་ལག་འདི་དག་གིས་ང་ཚོའི་ཚོར་བ་དང་། སེམས་སྐྱོང་། གཤིས་སྤྱོད་དག་ལ་རྒྱབ་རྟེན་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་ཐད་ཚན་རིག་པ་ནང་པར་ཚུན་འདོད་པ་མཐུན་གྱི་མེད། འགོ་སྟོད་ཀྱི་བསམ་ཚུལ་ནི་མ་ལག་འདི་ལ་སད་སློང་བྱས་པ་འདིས་སྐྱུལ་རྐྱེན་ནམ་གཤིས་སྤྱོད་ཅི་རིགས་པ་ཞིག་གི་རྙེད་པའམ་བདེ་ཉམས་སྐྱིན་པའི་རྣམ་པ་མཚོན་པར་བསམས་པ་རེད། དེ་ལྟ་ནའང་རྙེད་པ་མ་ཐོབ་པའི་སྔ་ལོགས་དེ་རང་དུ་ཡར་སད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དང་། ཡང་རྙེད་པ་སྐྱོང་བའི་གནས་སྐབས་སུ་ཡར་སད་ནས་ཡོད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གཉིས་པོ་ལོགས་སུ་ཕྱེད་པའི་བརྟག་དཔྱད་ཞིབ་འཇུག་བསྒྲུབ་པ་ན་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་(འོག་གི་སྒྲོམ་བུ་ཟེར་སྐྱའི་ནང་དུ་རིས་མཚོན་བྱས་ཡོད།)ནང་གི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་བྱ་འགུལ་རྣམས་ཀྱིས་སྐུལ་ཤུགས་སམ་རྙེད་པ་འཐོབ་རེའི་སྐུལ་འདེབས་ཀྱི་བྱ་བ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པ་ལས། རྙེད་པ་ཐོབ་པའི་དངོས་གཞིའི་སྐྱོང་བ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་མི་བྱེད་པ་ལྟ་བུར་གསལ་ཡོད།

རྣམ་དབྱེ་འདི་གསལ་པོར་ཕྱེ་བར་འདི་ལྟར་མཉམ་འཇོག་བྱེད་ན་ཚོག ཚ་ཚོད་མང་པོའི་རིང་ཟས་ལ་མ་བསྟེན་པའི་རྗེས་སུ་ད་གཟོད་ཁྱོད་ཀྱི་མདུན་སྣར་ཟས་ཞིམ་པོ་ཞིག་བཞག་ཡོད་པ་ན། གང་ལ་སྤྱོད་རྒྱུའི་ཟས་ཀྱི་རྙེད་པར་རེ་སེམས་ཀྱིས་ཁའི་ནང་དུ་འཁྲམ་ཆུ་ལྡང་བའི་སྐབས་ཀྱི་ཚོར་བ་ལ་གཅིག་སོམས་ལ། དེ་ནས་དངོས་སུ་ཟས་ལ་སོ་བརྒྱབ་སྟེ་སྤྱོད་པ་ན་བདེ་ཉམས་ཡིན་པ་འདྲ་ནའང་གོང་དང་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་ངེས་ཅན་ཞིག་ཡོད་པ་ཡིན། ཚན་རིག་པ་མང་པོའི་བསམ་ཚུལ་ལྟར་བྱས་ན་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་གླད་ཀྱི་ཏོ་པ་མིན་མ་ལག་དང་། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་བཅས་ནི་རྙེད་པ་མ་ཐོབ་གོང་གི་དམིགས་བཀར་གྱི་ཚོར་བ་དེར་གཙལ་ཆེར་འབྲེལ་བ་ལས། རྙེད་པ་ཐོབ་པའི་གནས་སྐབས་ཀྱི་ཚོར་བ་དང་དེ་ཙམ་འབྲེལ་གྱི་མེད། དེས་ན་གང་དངོས་གནས་ལ་བྱུང་བའི་རྙེད་པ་དང་གང་ལ་རེ་ལྟོས་བྱས་པའི་རྙེད་པ་གཉིས་པོའི་དབར་ཏེ་བག་ཡོད་པའི་སྐབས་སུ་(ཏ་ལས་པ་དང་། ཁོང་ཁྲོ་ཟ་བ། ཞེན་པ་ལོག་པ་ལྟ་བུ་)ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཚོར་བ་དེར་ལྟ་ཚུལ་འདིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་ཐུབ། འདི་ལྟར་དུ་གང་དངོས་གནས་ལ་བྱུང་བའི་རྙེད་པ་དང་གང་ལ་རེ་ལྟོས་བཅས་པའི་རྙེད་པ་གཉིས་པོའི་དབར་གྱི་མི་མཐུན་པའི་ཁྱད་པར་དངོས་ཟིན་པ་དེར་རྙེད་པ་སྔོན་དཔག་ལ་འཛོལ་བ་ཞེས་སུ་འབོད་པ་དང་། འདི་ཉིད་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་ནང་གི་ཏོ་པ་མིན་དང་འབྲེལ་བའི་ལས་ལ་རག་ལས་པ་ཡིན་སྲིད། ལྟ་ཚུལ་འདིར་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་ཆེད་ཁྱོད་ཀྱིས་སྒྲོམ་བུ་ལྔ་པར་ལྟོས།

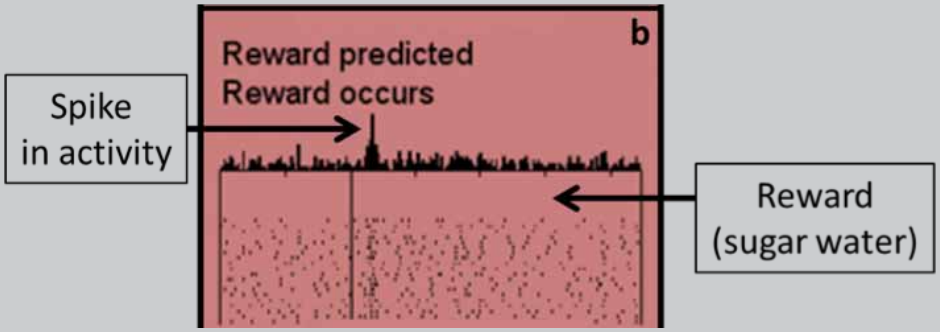
Box 5. IN-DEPTH: REWARD PREDICTION ERROR

Imagine that you are a mouse living in a small burrow inside of a large monastery. Your survival depends on obtaining calories, and the primary way you do this is to forage for food and drink that has been dropped by the people with whom you share the monastery. One day you come across a droplet of clear liquid that looks like water, and some of this liquid sticks to your fur. You lick your fur to clean yourself, with no expectation or prediction of reward. However, the liquid is actually sugar water that tastes very sweet and is powerfully rewarding. In this case, there was no predicted reward, but there was an actual reward, meaning that there was a discrepancy between the expectation and what actually transpired. It would be very beneficial to you, as a mouse, to have a neural mechanism that allowed you to learn from this event so that you could benefit in the future should you come across sugar water.



In fact, evolution has generated just such a neural mechanism, and this mechanism is known as the **dopamine reward prediction error.** In an event such as the one described above, dopamine is released in your nucleus accumbens. If we were to look at a single neuron firing in your nucleus accumbens, it would look like the neuron that is being recorded in panel a. Pictured here is the electrical activity recorded from a single neuron in a monkey that is experiencing a similar scenario, and it is clear that activity in this neuron spikes just after you tasted the sugar water.

Now, let's look at this neuron the next time you see a droplet that looks like sugar water. If you have learned from the previous experience, we would expect that neurons in the nucleus accumbens would somehow signal to you that you should predict a reward if you drink the droplet. That is just what we see **(panel b)**. Now, the dopamine neuron increases activity before you drink the sugar water. It is thought that this is how you predict a reward based on a cue (in this case, a visual cue when you see the droplet), and learn to pursue the reward.

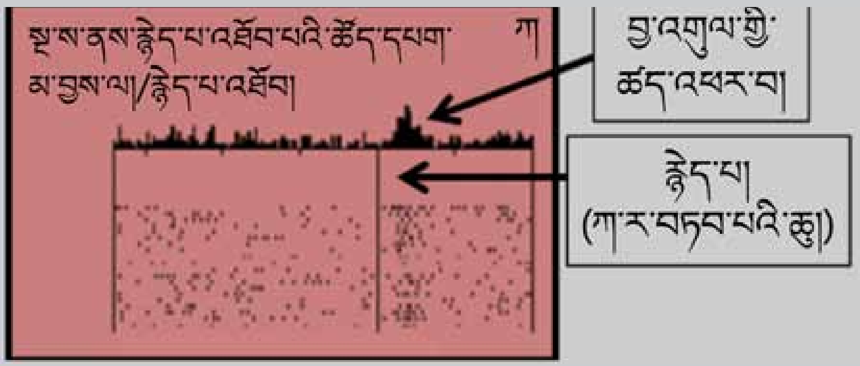


Adapted from: http://www.sciencemag.org/content/275/5306/1593.short

Notice now, however, that the predicted reward matches the actual reward, so there is no longer a reward prediction error. If we were to continue to monitor this neuron as you, the mouse, continue to get the same reward as was predicted, we would actually see that the firing rate of this dopamine neuron would begin to decrease. Amazingly, this mechanism likely explains a phenomenon which has long been observed among animals, including humans. That is, we are most likely to associate or experience reward related to a stimulus if the rewards are unpredictable.

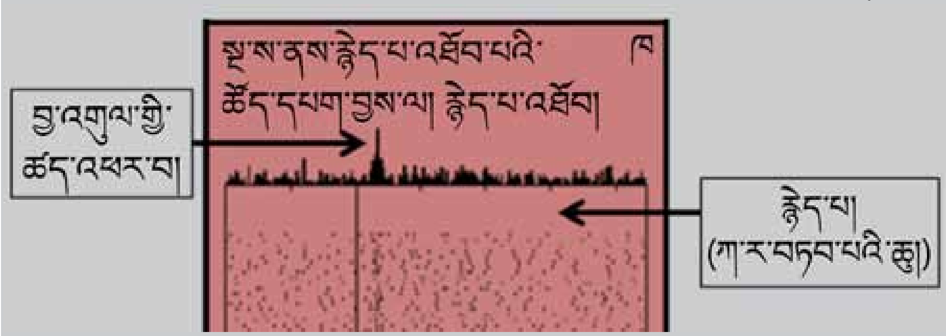
སྒྲོམ་བུ་ལྔ་པ། གཉིང་རྩུགས་པའི་ལྷ་ཞིབ། རྙེད་པ་སྔོན་དཔག་ལ་འཕྲུལ་བ།

ཁྱོད་ཉིད་གྲྭ་ཚང་ཞིག་གི་ས་ཁུལ་དུ་དོང་ཁུང་ཚུང་ཚུང་ཞིག་གི་ནང་ཙི་ཙི་ཞིག་ཡིན་པར་ཆ་ཞོག ཁྱོད་ཉིད་གསོན་པོར་གནས་པར་ཚ་ཉུས་ཟས་ཆས་རིགས་འཐོབ་པར་རག་ལས་པ་ཡིན། དེ་རེག་པའི་ཐབས་ལམ་གཙོ་བོ་ནི་ཁྱོད་དང་མཉམ་དུ་གྲྭ་ཚང་དེར་སྡོད་མཁན་གྱི་མི་རྣམས་ཀྱིས་གཡུགས་པའི་ཟ་འཐྲོ་འཐུང་འཐྲོ་འཚོལ་ཞུལ་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། ཉིན་ཞིག་སྣང་ཚོད་ལ་ཚུ་ལྷ་བུར་གྲུབ་པའི་གཞེར་གཟུགས་ཀྱི་ཐིགས་རྡོག་ཅིག་ཁྱོད་ཀྱིས་མཐོང་ལ། རྣན་གཞེར་དེའི་ཆ་ཙུང་ཟད་ཅིག་ཁྱོད་ཀྱི་ལུས་ཀྱི་བསྐྱུར་འབྱུར། ཁྱོད་ཀྱིས་བ་སྒྲུ་དེར་ལྟེ་ལྡག་བརྒྱབ་སྟེ་གཙང་མ་བཟོ་ཐབས་བྱས། སྐབས་དེར་ཁྱོད་ལ་རྙེད་པ་ཐོབ་པའི་རེ་བ་གང་ཡང་མེད་ལ། དེ་ལྟར་འབྱུང་བའི་སྔོན་དཔག་ཀྱང་བྱས་མེད། དེ་ལྟ་ནའང་རྣན་གཞེར་དེ་དོན་ངོ་མར་རོ་མངར་བའི་ཀ་རའི་ཁུ་བ་ཡིན་པ་དང་ཧ་ཅང་བདེ་ཉམས་སྐྱི་ན་མཁན་ཞིག་ཡིན་པར་རྙེད་ཡོད། གནས་སྟངས་འདིར་རྙེད་པ་ཞིག་ལ་སྔ་ས་ནས་ཚོད་དཔག་བྱས་པ་མེད་ཀྱང་། དོན་དངོས་སུ་རྙེད་པ་ཞིག་ཐོབ་པ་ཡིན། དེས་ན་གནས་སྟངས་འདིར་གང་ལ་རེ་ལྷོས་བཅས་པ་དང་གང་དངོས་སུ་བྱུང་བ་གཉིས་ཀྱི་དབར་མི་མཐུན་པའི་ཁྱད་པར་བྱུང་བ་ཡིན་པས། ཁྱོད་ཉིད་ཙི་ཙི་ཞིག་ཡིན་པའི་ཆ་ནས་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ལ་མིག་སྔར་གྱི་བྱུང་བ་དེ་ལས་བསླབ་བྱ་ལེན་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཐབས་འཕྲུལ་ཞིག་ལྡན་ཚེ་ཁྱོད་ལ་དགེ་མཚན་ཧ་ཅང་ཆེན་པོར་འགྱུར་བར་ངེས་ཏེ། འབྱུང་འགྱུར་གྱི་དུས་སུ་འང་ཀ་རའི་གཞེར་ཁུ་ནམ་འཕྱད་པའི་ཚེ་ཁེ་ཕན་འཐོབ་ཐུབ་པའི་ཕྱིར།



དོན་དངོས་སུའང་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲོད་དུ་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཐབས་འཕྲུལ་དེ་ག་རང་ཞིག་རིམ་གྱིས་གྲུབ་ཡོད་ལ། ཐབས་འཕྲུལ་དེ་ལ་ཧོ་པ་མིན་རྙེད་པ་སྔོན་དཔག་ལ་འཕྲུལ་བ་ཞེས་སུ་འབོད་པ་རེད། གོང་དུ་འགྲེལ་བཤད་བྱས་པ་དང་འདྲ་བའི་གནས་སྟངས་ཁྲོད་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེའི་ཉེ་འདབས་སླེ་རིལ་ནང་ཧོ་པ་མིན་སློད་འདོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་སྐྱེ་བོ་དེའི་ཉེ་འདབས་སླེ་རིལ་ནང་དུ་སད་བཞིན་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཆིག་རྐྱང་པ་ཞིག་ལ་ལྟ་ཞིབ་བྱེད་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། དེ་ཉིད་སྒྲོམ་ཚུང་ཀ་ ༽པའི་ནང་དུ་ངོ་འཕྲོད་འབྱུང་བཞིན་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་དང་འདྲ་མཚུངས་སུ་སྣང་ངེས་ཡིན། དེར་རིས་མཚོན་བྱས་པ་དེ་ནི་གོང་དང་འདྲ་བའི་བྱུང་བ་ཞིག་ལ་སྤྱོང་བཞིན་པའི་སྤྲེའུ་ཞིག་གི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཁེར་རྐྱང་ཞིག་ནས་བསྡུ་ལེན་བྱས་པའི་གློག་འགྱུར་གྱི་བྱ་འགུལ་དེ་འདྲ་རེད། དེ་ལས་གང་ཞིག་གསལ་པོ་ཆགས་ཡོད་པ་ནི། ཁྱོད་ཀྱིས་ཀ་ར་བཏབ་པའི་ཆུ་དེར་སྦྱོད་པའི་མཇུག་ཐོགས་དེ་མ་ཐག་ཏུ་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེའི་ནང་གི་བྱ་འགུལ་རྒྱས་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་ཡིན།

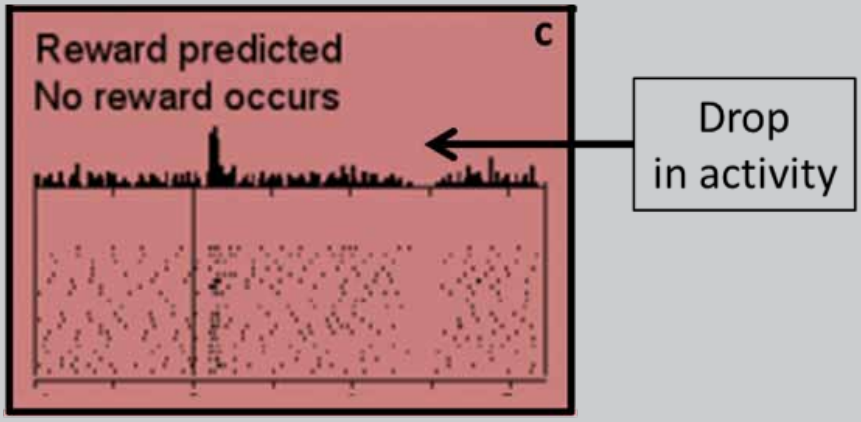
ཀ་ར་བཏབ་པའི་ཆུ་ཐིགས་ལྷ་བུར་སྣང་བའི་རྫོག་བུ་ཅིག་ལ་ང་ཚོས་ཐེངས་གཉིས་པར་མཐོང་བའི་སྐབས་ཀྱི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འདི་ག་ཉིད་ལ་ང་ཚོས་ཞིབ་ལྟ་ཞིག་བྱ་འོས། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་སྔར་གྱི་སྤྱོང་བ་ལས་གང་ཅི་ཡང་ཤེས་ཤིང་ལོབས་ཡོད་ན་ནི། ང་ཚོས་ཐིགས་རྫོག་དེར་སྦྱོད་ན་རྙེད་པ་ཞིག་འཐོབ་རེ་ཡོད་པའི་ཕྱོགས་སུ་ཉེ་འདབས་སླེ་རིལ་ཁུལ་གྱི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱིས་བརྡ་འཕྲིན་གཏོང་རྒྱུར་ང་ཚོས་རེ་ལྷོས་བྱ་ངེས་ཡིན། ཚུལ་དེ་ག་ཉིད་འབྱུང་བཞིན་པ་ང་ཚོས་འདིར་(སྒྲོམ་ཚུང་། ཁ་ ༽ པའི་ནང་)མཐོང་ཐུབ། ད་ཆ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀ་རའི་ཆུ་དེ་མ་འཕྱངས་གོང་ནས་ཁྱོད་ཀྱི་རྒྱུད་ཀྱི་ཧོ་པ་མིན་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་བྱ་འགུལ་འཕེལ་བཞིན་ཡོད། འདི་ནི་བརྡ་རྟགས་ཤིག(སྐབས་འདིའི་བརྡ་རྟགས་ནི་མིག་གི་གཟུང་བྱ་ཞིག་སྟེ་ཐིགས་རྫོག་དེ་ཡིན།)ཁྱད་གཞིར་བྱས་ནས་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་རྙེད་པ་ཞིག་ལ་སྔོན་དཔག་བྱས་པ་བརྒྱུད་རྙེད་པ་དེར་རྗེས་འདེད་བྱེད་ལུགས་ཤིག་ཡིན་པར་བལྟས་པ་རེད།



ཆ་འཕྲིན་འདི་དག་གང་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་པའི་དྲ་ཚིགས།
http://www.sciencemag.org/content/275/5306/1593.short

འོན་ཀྱང་འདིར་གཅིག་ལྟོས་དང་། གང་སྔོན་དཔག་བྱས་པའི་རྙེད་པ་དང་དངོས་སུ་ཐོབ་པའི་རྙེད་པ་གཉིས་རྩེ་མཐུན་པའི་དབང་གིས་འདིར་རྙེད་པ་སྔོན་དཔག་ཐད་འཕྲུལ་བ་འབྱུང་ཐབས་མེད། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཉིད་ཙི་ཙི་དེ་ཡིན་པའི་ཚུལ་དུ་གང་རེ་ལྟོས་བྱས་པ་དང་རྩེ་མཐུན་པའི་རྙེད་པ་ཨུ་མཐུད་དེ་ཐོབ་བཞིན་དུ་ང་ཚོས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འདི་ལ་ཨུ་མཐུད་དེ་བྱ་ར་བྱེད་པ་ཡིན་ན་ཧོ་པ་མིན་གྱི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེའི་(ལས་འཛུག་ཧུས་པ་)འཕེལ་འགྲོས་ཀྱི་ཤུགས་ཆག་རྒྱུར་འགོ་འཛུགས་བཞིན་པར་ང་ཚོས་དངོས་སུ་མཐོང་ངེས་རེད། ཉམས་མཚར་བ་ཞིག་ལ་ལས་ཚུལ་འདིས་མིའི་འགྲོ་བ་ཟེ་བའི་སེམས་ཅན་གྱི་ཁྲོད་དུ་སྔ་ས་ནས་དུས་ཡུན་རིང་པོའི་ནང་མཐོང་བའི་གནས་བབ་དེར་འགྲེལ་བཤད་ཅིག་བྱེད་ཤིད་པ་སྟེ། སྐྱུལ་རྐྱེན་གང་ཞིག་དང་སྦྲེལ་ནས་རྙེད་པ་འཐོབ་པའི་བྱུང་བའམ་རྙེད་པ་འཐོབ་པའི་སྤྱོད་བ་ཉམས་སུ་སྤྱོང་བ་དེ་ནི་གང་གི་སྐོར་ང་ཚོས་རྙེད་པ་འཐོབ་རྒྱུར་སྔོན་དཔག་བྱ་ས་མེད་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་དག་ཡིན་པ་དེ་ཡིན།

When a reward of the same magnitude is received every time with complete predictability, it loses its reward value. Let us look at what this neuron looks like if you continually taste clear droplets only to find that they are water. At first, the neuron will fire heavily before the droplet is tasted, just as it did in panel b, but at some point, this activity will diminish **(panel c)**. It is this reduction in activity that is thought to support your ability to "extinguish" a previously learned association with a reward, in this case, the sugar water.



Negative stimuli trigger avoidance

Although many emotions involve a rewarding component, it is unlikely that you would experience a feeling of reward when encountering the snake by the road. Rather than a motivation to approach, you likely experience the opposite core affect: a motivation to withdraw. The amygdala has a large part to play in this response. Recall that this region, important for marking the salience of a situation, receives sensory input and may initiate a stress response through its connections with the hypothalamus. Beyond this, the amygdala also can modulate the stimuli that launch a fear response.

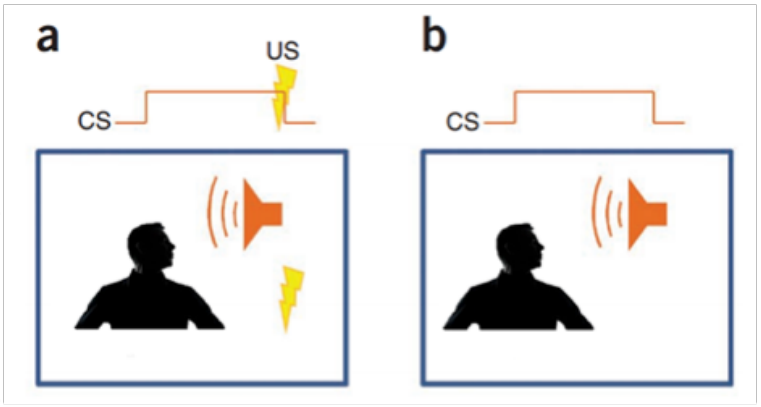
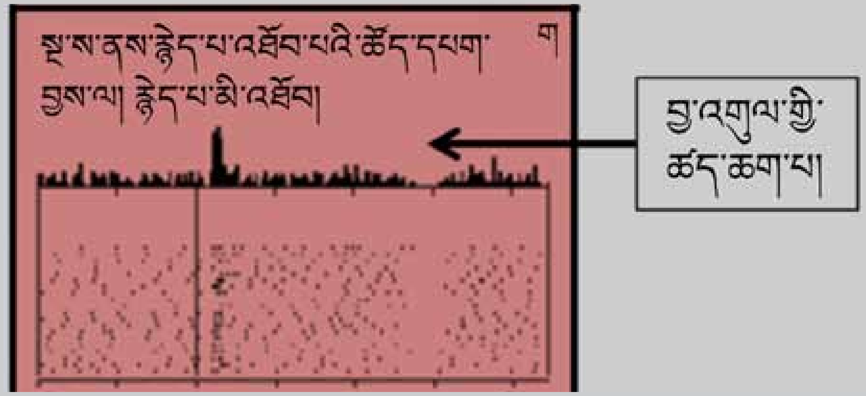


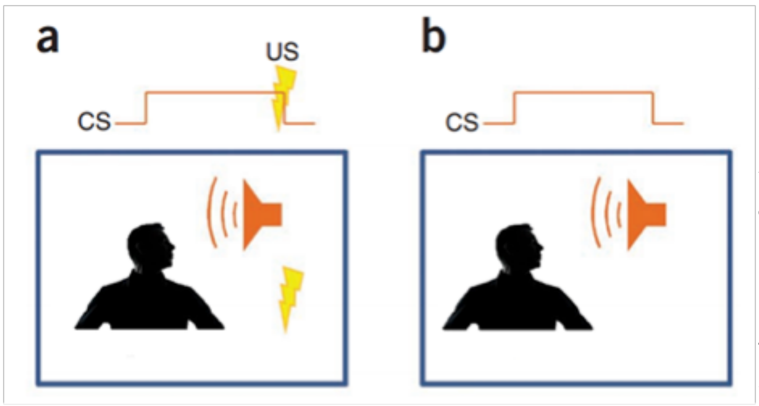
Figure19: Basic fear conditioning. (a) Fear conditioning occurs when a human or animal learns to fear a neutral conditioned stimulus (CS) such as an auditory cue because it is paired with an aversive unconditioned stimulus (US) such as an electrical shock. (b) At a later time, the person has a fear response to the sound, even in the absence of an aversive stimulus. Adapted from: http://www.nature.com/neuro/journal/v16/n2/pdf/nn.3296.pdf

To understand how this works, first study the process of **fear conditioning** described in **figure 19**. Fear conditioning is a form of learning by which an organism learns to predict an unpleasant or aversive event. It involves the pairing of an aversive stimulus with other contextual stimuli that would not normally be aversive, but become so by virtue of being coupled with the aversive or dangerous stimulus. For example, the rattling sound made by a poisonous rattlesnake is not aversive or dangerous, but you can imagine how adaptive it would be for a mouse to use the sound as a predictive stimulus linked with danger!

One phenomenon that is used to study fear conditioning is the startle response, which is a **reflex**: an involuntary and almost immediate response to a stimulus. This response occurs very quickly and without your awareness. The startle response likely evolved for the adaptive value it provided as a fast, direct unconscious mechanism to alert you to an unexpected stimulus, and it is the likely response you would have as the snake struck at your leg. Now, imagine that a startling stimulus, such as a sharp pain, is paired with a cue that would not normally induce fear, such as a sound (the conditioned stimulus (CS) in **figure 19**). Basic fear conditioning occurs when the fear response is generalized to and can be triggered by the sound (CS).



ནམ་ཞིག་གོ་ཐང་མཚུངས་པའི་རྙེད་པ་ཞིག་དུས་ཐོག་རེ་རེ་བཞིན་འབྲེལ་བ་གཏན་ནས་མེད་པའི་སྒོ་ནས་སྔོན་དཔག་ཐུབ་པ་འབྱུང་ཚེ་རྙེད་པ་དེའི་རིན་ཐང་ཤོར་འགྲོ་བ་ཡིན། གལ་ཏེ་དངས་གཙང་གི་ཐིགས་རྡོག་དེ་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ཆུ་རང་ག་བ་ཞིག་ཡིན་པར་སྲུ་མཐུད་དེ་རྙེད་པའི་དབང་ཏུ་བཏང་ན་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་དབང་རྩ་ཐྲ་གཟུགས་དེ་ཇི་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་མིན་ཐད་ང་ཚོས་རྟོག་ཞིབ་ཅིག་བྱ། དེ་ཡང་ཐོག་དང་པོར་ནི་ཐིགས་རྡོག་འདི་ཉམས་སུ་མ་མྱོང་གོང་དུ་དབང་རྩ་ཐྲ་གཟུགས་དེས་(ལས་འཇུག་ཞུས་པ་)འཕེལ་ཤུགས་དྲག་པོས་འཕང་བར་འགྱུར་ལ། དེ་ནི་སྒྲོམ་ཆུང་ཁ། པའི་ནང་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་རྙེད་པ་དང་ཚོས་མཚུངས་ཡིན། འོན་ཀྱང་དུས་གང་མཚམས་སོང་རྗེས་བྱ་འགྱུལ་དེ་ཉམས་དམས་སུ་འགྲོ་རིས་ལགས།(སྒྲོམ་ཆུང་། ག།) དེ་ལ་སྔར་སྦྱངས་ནས་གྲུབ་པའི་རྙེད་པ་ཞིག་དང་སྦྲེལ་བའི་སྦྲེལ་ཐག་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་མཐར་"བཅད་" ཐུབ་པ་ནི་བྱ་འགྱུལ་གྱི་ཚད་གཞི་མར་ཆག་པའི་རྣམ་པ་འདིས་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པར་(ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་)བསམ་བཞིན་ཡོད།



སྐྱུལ་རྐྱེན་ངན་པའི་བཟ་ལ་གཟུར་གཡོལ་བྱེད་པ།

སེམས་སྤྱོད་ཀྱི་རིགས་མང་པོ་ཞིག་ལ་རྙེད་པ་ཐོབ་པ་དང་སྦྲེལ་ནའང་། འགྲོ་ལམ་གྱི་སྟེང་དུ་སྦྲུལ་འཕྲད་པའི་གནས་སྐབས་ལྟ་བུར་ནི་རྙེད་པ་འཐོབ་པའི་ཚོར་བ་སྐྱེ་མི་རུང་བས། སྐབས་དེ་དག་ཏུ་ཡུལ་དེའི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་བགྲོད་པའི་སྐྱུལ་ཤུགས་འབྱུང་རྒྱུའི་ཆབ་ཏུ་དེའི་ལྡོག་ཕྱོགས་སུ་གྱུར་པའི་ཚོར་སྣང་ཏེ། ཡུལ་དེ་ལས་གཡོལ་རྒྱུའི་སྐྱུལ་ཤུགས་ཤིག་ཐལ་ཆེར་ཉམས་སུ་མྱོང་སྲིད། ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་འདི་ལྟར་སྤྲོད་པའི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲིད་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོས་ཆ་ཤས་ཆེན་པོ་ལེན་གྱི་ཡོད། འདིར་ཕྱིར་དྲན་འོས་པ་ཞིག་ནི། གནས་སྟངས་ག་གེ་མོ་ཞིག་གི་མངོན་དོད་ཁྱད་ཆོས་དམིགས་རྟགས་རྒྱག་རྒྱུར་གནད་ཆེ་བའི་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་འདིར་དབང་ཚོར་གྱི་ནང་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་འཁོར་གྱི་ཡོད་པ་དང་། ས་ཁུལ་འདིས་རང་ཉིད་ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ་དང་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་པའི་སྦྲེལ་ལམ་དེ་བརྒྱུད་ནས་སེམས་ངལ་རང་བཞིན་གྱི་ཡ་ལན་སློང་སྲིད་པ་དེ་རེད། འདི་ཙམ་དུ་མ་ཟད། འཇིགས་སྐྲག་རང་བཞིན་གྱི་ཡ་ལན་བསྐྱུལ་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་རིགས་ལའང་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོས་སྐྱུར་སྒྲིག་བྱེད་པ་ཡིན་ཚོག

དཔེ་རིས། ༡༥ གཞི་རིམ་གྱི་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་སྐོར། ཀ༽ མི་ཞིག་ལ་ནམ་གྱི་ཆེ་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་ཐེབས་པ་ཡིན་ནམ་ཞེ་ན། དཔེར་ན་སྒྲ་ཡི་བཟ་རྟགས་ལྟ་བུ་བར་མ་དོའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་གློག་གི་ སྦྲིར་འཚྭུད་ལྟ་བུ་ཤན་བཏབ་མི་དགོས་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ངན་པ་ཞིག་དང་མཉམ་དུ་སྦྱིབ་སྒྲིག་བྱས་པའི་དབང་གིས་ད་གཟོད་མི་དེ་སྒྲ་ཡི་བཟ་རྟགས་ལྟ་བུ་ཤན་ཐེབས་པའི་བར་མ་དོའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་དེར་འཇིགས་སྣང་སྐྱེ་བ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་ཚེ་དེ་ལྟར་བྱུང་བ་ཡིན། ཁ༽ དུས་ཕྱིས་སུ་སྐྱུལ་རྐྱེན་ངན་པ་དེ་མེད་པའི་སྐབས་དག་ཏུའང་སྒྲ་ཡི་བཟ་རྟགས་དེ་འཕྲད་པ་ན་མི་དེས་དེར་འཇིགས་སྣང་སྐྱེ་བའི་སྒོ་ནས་ཡ་ལན་འདེབས་པ་རེད། གནས་ཚུལ་འདི་གཞམ་གསལ་དྲ་ཁུངས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་པ་ཡིན། http://www.nature.com/neuro/journal/v16/n2/pdf/nn.3296.pdf

འདིའི་ལས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཡིན་ཤེས་པར། ཐོག་མར་དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་འགྲེལ་བཤད་བྱས་པའི་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་རྒྱུད་རིམ་སྐོར་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་འོས། དེ་ལ་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་ཞེས་པ་ནི་ལྟ་ན་མི་སྡུག་པའམ་ཞེ་མེར་སློང་བའི་བྱུང་བ་ཞིག་ལ་སྐྱེ་དངོས་ཤིག་གིས་སྔོན་ཚུད་ནས་ཚོད་དཔག་བྱེད་རྒྱུར་ཤེས་སྦྱོང་བསྐྱེན་པའི་ཤེས་སྦྱོང་གི་རྣམ་པ་ཞིག་ཡིན། དེར་ཞེ་མེར་སློང་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་དང་སྤྱིར་ན་ཞེ་མེར་སློང་བ་མིན་ཡང་སྐབས་སྟོབས་ཀྱིས་ཞེ་མེར་རམ་འཇིགས་སྣང་སློང་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་རིགས་དང་མཉམ་དུ་བསྡེབས་པ་ལས་དེ་དག་ཀུང་ཉེན་ཆབས་ཅན་ནམ་ཞེ་མེར་སློང་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་དུ་གྱུར་པ་སྟེ། རིགས་དེ་གཉིས་མཉམ་སྒྲིག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དཔེར་ན། དུག་སྦྲུལ་ཁྲིག་སྒྲ་མས་རྒྱག་པའི་ཁྲིག་སྒྲ་དེ་སྤྱིར་བཏང་ཞེ་མེར་ལོག་རུང་ངམ་འཇིགས་སྣང་སློང་མཁན་ཞིག་མིན་ལ། འོན་ཀྱང་ཅི་ཅི་ཞིག་ལ་རིམ་གྱིས་བསྟུན་འགྱུར་ཐེབས་པའི་སྒོ་ནས་ཁྲིག་སྒྲ་དེ་འཇིགས་སྐྲག་དང་སྦྲེལ་བའི་སྔོན་བརྡའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རུང་བ་ནི་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀུང་མཉམ་འཛོག་བྱེད་ཤུས་པ་བཞིན་ཡིན།

འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་སྐོར་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་ཆོས་གཅིག་ནི་འཛོག་འགོའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་རེད། འདི་ནི་ལྡོག་འགྱུལ་གྱི་རྣམ་པ་ཞིག་སྟེ། སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་འདེབས་པའི་བློ་བུར་ཐོག་རྒྱག་དང་དབང་མེད་དུ་ཤོར་བའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་ཞིག་ཡིན། ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་འདི་ནི་དོ་བདག་གང་ཟག་ལ་ཤེས་ཚོར་མེད་པར་འཕྲལ་འཕྲལ་དུ་འབྱུང་བ་ཞིག་ཡིན། འཛོག་འགོའི་ཡ་ལན་འདི་ལ་བསྟུན་འགྱུར་གྱི་རིན་ཐང་ཞིག་ཐལ་ཆེར་ཡོད་ཚོག་སྟེ། མགྱོགས་ལ་ཁ་ཐུག་དེར་དབང་མེད་དུ་ཐོན་པའི་ལས་ཚུལ་འདིས་སྔར་རེ་ལྟོས་མ་བྱས་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་ད་གཟོད་ཐད་ཀར་དོ་སྣང་འགྱུག་པར་བྱེད་པའི་ཕྱིར་དང་། ཁྱོད་ཀྱི་རྐང་པར་སྦྲུལ་གྱིས་རྐོལ་བ་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀུང་ཐལ་ཆེར་ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་ཡ་ལན་སྤྲོད་ངེས་ཡིན་པའི་ཕྱིར། ད་ཁྱོད་ཀྱིས་ཟུག་གཟེར་རྣོན་པོ་ལྟ་བུའི་འཛོག་འགོ་སློང་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་མཉམ་འཛོག་བྱོས་ལ། དེ་ཉིད་སྒྲ་ལྟ་བུ་(དཔེ་རིས་ ༡༥ ནང་གི་ཤན་ཐེབས་པའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ CS)རྒྱུན་དུ་འཇིགས་སྣང་སློང་མཁན་དུ་མ་བརྩིས་པའི་མཚོན་རྟགས་ཤིག་དང་མཉམ་སྦྱིབ་བྱས་པར་ཡང་མཉམ་འཛོག་བྱོས། དེ་ལྟར་བྱས་པས་གལ་ཏེ་སྒྲ་དེ་སྐྱུལ་རྐྱེན་དུ་ཡོད་པ་ཙམ་གྱིས་འཇིགས་སྣང་བསྐྱུལ་བར་གྱུར་པ་དང་། འཇིགས་སྣང་སྐྱེ་བ་དེ་སྒྲ་སྐྱུལ་རྐྱེན་དུ་ཡོད་པའི་སྐྱི་ཐོག་གི་ཡ་ལན་དུ་གྱུར་པ་ན་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་ཀྱི་གནས་སྟངས་གྲུབ་པ་ཡིན།

Again, imagine how this might be adaptive. If you consistently feel pain when a particular sound is present, it is likely to be adaptive to feel afraid any time the sound is present. It is a way to predict and possibly avoid a dangerous stimulus. The process of fear conditioning has been studied very closely and it is very clear that the translation of a fear response to the CS is dependent on changes in the amygdala, and its downstream effects on the autonomic nervous system via the hypothalamus.

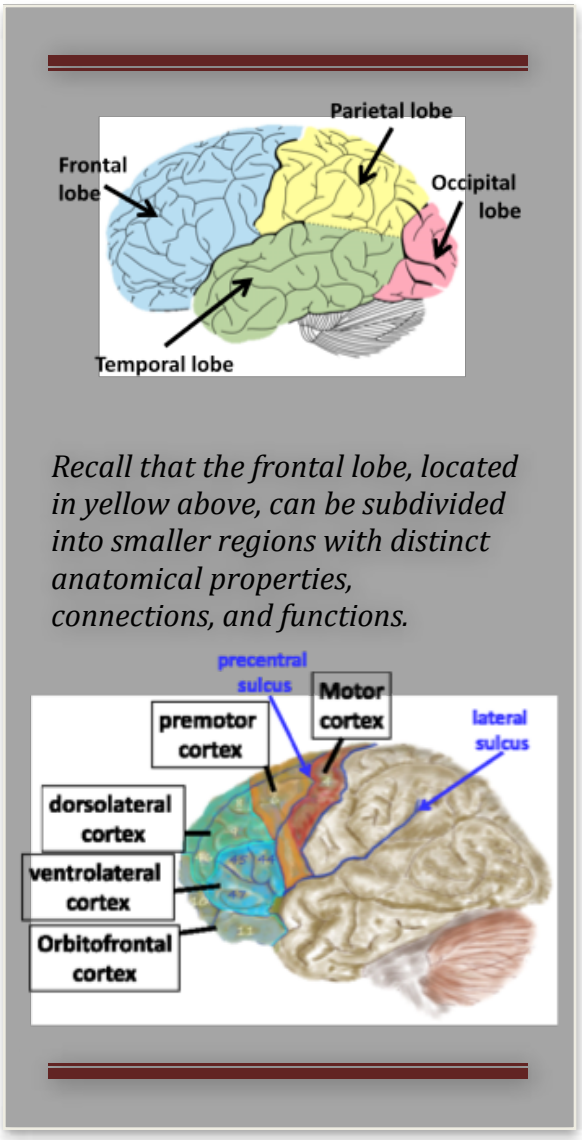
Finally, in addition to the process of fear conditioning, the strength of the startle reflex can be modulated by many cognitive states, including attention and fear. That is, the startle reflex can be heightened by a fearful state or threatening context. Again, the amygdala plays a role by **potentiating** – strengthening or making more likely - a fear response to a given stimulus. To appreciate this, imagine again that a few months after being bitten by the snake, you have recovered and are again walking along the dirt road. You start remembering being bitten by the snake and your heart races as you feel a strong sense of fear. Suddenly, you hear a quick movement on the side of the road next to you, and you quickly jump away before you can even think about what the sound might be. The observation that context and meaning can prime or suppress emotional responses leads us to the final component of emotion, appraisal.

Appraisal: How does an emotion that gives meaning to a situation arise? The two-factor theory of emotion emphasizes the role of cognitive appraisal for the experience of emotion. The evidence supports this view. Appraisal processes evaluate events or stimuli with reference to oneself. The assessment of salience discussed earlier in terms of arousal may be classified as a primary appraisal, but appraisal can take more complex forms. Other neural systems can participate in secondary appraisal processes, such as contextual evaluations of fairness and responsibility.

Imagine, for example, that you are walking through a crowded bus and seemingly out of nowhere a foot trips you. As you fall down, you feel a burst of anger and look to find the rude person who made you fall. As you look back at the owner of the foot, you see that it belongs to a mother, burdened with grocery packages in one arm and balancing a wriggling baby in the other. You realize that it was accidental so she does not realize that she tripped you, and feel your anger dissipate.

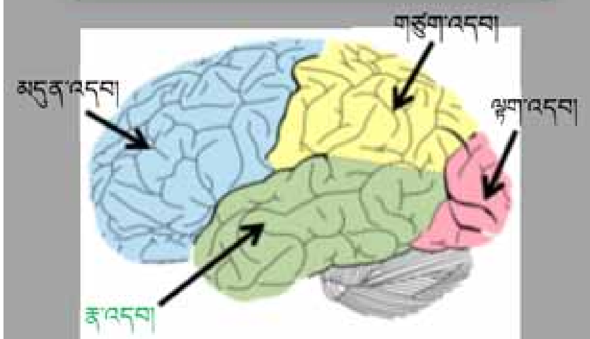
In this scenario, you had two instances of appraisal that affected your emotions. First, the assumption that someone purposely tripped you helped launch your angry emotion. Second, your realization that it was an accident dampened your emotional response.

Appraisal therefore is very important. Let's see how it works. Several regions in the **prefrontal cortex (PFC)** are strongly connected with the amygdala (see figure 20), and together these regions play a role in the appraisal that influences emotions. One of the ways that scientists have come to understand the process of appraisal is by studying people while they perform a related process called **reappraisal**.

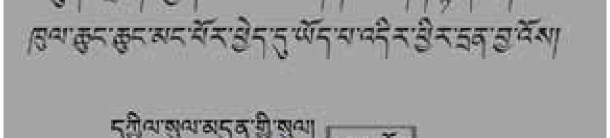


སླར་ཡང་། གནས་སྟངས་འདི་བསྟུན་འགྱུར་ཅན་ཞིག་ཇི་ལྟར་ཡིན་མིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་མཉམ་འཇོག་བྱོས། གལ་ཏེ་སྔ་རེས་བཟུང་ཞིག་ནམ་ཡོད་པ་ན་དུས་དེར་ཁྱོད་ཀྱིས་གཏན་ཚགས་སུ་ཟུག་གཟེར་སྐྱོང་བར་གྱུར་ན། དེ་ལས་ནི་སྔ་དེ་ནམ་ཡོད་པ་ན་ཁྱོད་ཉིད་ཀྱང་འཇིགས་ཡེ་རེ་བར་འགྱུར་བའི་ཕྱོགས་སུ་བསྟུན་འགྱུར་ཐེབས་པ་ནི་ཆེས་རིགས་པ་ཡིན། དེ་ནི་ཉེན་འཇིགས་ཅན་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་ལ་སྡོན་དཔག་བྱས་པའི་སྒོ་ནས་རབ་བྱུང་ན་དེ་ལས་གཡོལ་ཐུབ་པ་འབྱུང་བའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཡིན། འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་འདི་ལ་ཞིབ་ཚགས་པོས་ཞིབ་དཔྱོད་བྱས་ཡོད་པས། འཇིགས་པ་སྐྱེ་བའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་དེ་མཐར་ཤཱན་ཐེབས་སྐུལ་རྐྱེན་(CS)ཞིག་ལ་འདེབས་པའི་ངོ་བོར་འཕོས་འགྲོ་བ་དེ་ཁམ་ཙམ་ཀླད་ཞོའི་ནང་གི་འགྱུར་བ་དག་ལ་རག་ལས་པ་ཧ་ཅང་གསལ་པོ་ཆགས་ཡོད་ཅིང་། དེ་ནས་ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ་བརྒྱུད་ནས་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་གི་སྟེང་དུ་མར་བྱེད་ནུས་འདེབས་ཀྱི་ཡོད།

མཐར། འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འདྲིས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་གྱི་སྟེང་དུ་འཇོག་འགོའི་ལྡོག་འགྱུལ་གྱི་ཤེད་ཤུགས་དེ་སེམས་རྩེ་གཅིག་པ་དང་འཇིགས་སྐྲག་ལྟ་བུའི་ངེས་འཛིན་གྱི་འཕྲེར་སོ་མང་པོས་བསྐྱར་སྐྱིག་བྱེད་དུ་ཡོད། དེ་ནི་འཇོག་འགོའི་ལྡོག་འགྱུལ་དེ་ཉིད་འཇིགས་ཡེ་རེའི་གནས་བབ་བམ་ཕྱོགས་ར་བསྐྱལ་བའི་གནས་སྟངས་དག་གིས་མཐོང་འདེགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པའི་དོན་ཡིན། ཡང་འདིར་ཁམ་ཙམ་ཀླད་ཞོས་ནུས་སྤེལ་གྱི་བྱེད་ནུས་འདོན་གྱི་ཡོད་པ་སྟེ། སྐབས་འབྲེལ་གྱི་སྐུལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་འཇིགས་སྣང་གི་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཉེན་ཆེ་བར་བཟོ་བའམ། འཇིགས་སྣང་གི་ཡ་ལན་དེ་ཤུགས་ཆེ་རུ་གཏོང་གི་ཡོད། གནད་དོན་འདི་རྟོགས་པར་སླར་ཡང་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་ལྟར་མཉམ་འཇོག་ཅིག་བྱོས་དང་། ཁྱོད་ཉིད་ཐུར་སྒྲུལ་དེས་སོ་བརྒྱབ་པ་དྲག་བསྐྱེད་བྱུང་བའི་ཟླ་བ་ཁ་ཤས་རྗེས་སླར་ཡང་ཐུར་གྱི་སྐྱ་ལམ་དེ་རྒྱུད་དེ་གོམ་བགྲོད་ལ་བསྐྱོད་པ་ཡིན་ལ། སྐབས་དེར་ཐུར་སྒྲུལ་གྱི་བྱུང་བ་དེ་ཡིད་ལ་དྲན་པས་འཇིགས་ཡེ་རེ་བར་འགྱུར་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱི་སྙིང་རྩ་འཕར་བ་རེད། གློ་བུར་དུ་ཁྱོད་ཀྱི་ཉེ་འཁྲིས་ཀྱི་ལམ་ཟུར་དེར་གང་ཅི་ཞིག་མྱུར་བར་འགུལ་སྐྱོད་བྱེད་པའི་སྒྲ་ཞིག་ཁྱོད་ཀྱིས་ཐོས་པས། དེ་མ་ཉིད་དུ་སྒྲ་དེ་གང་གི་ཡིན་མིན་བསམ་བློ་ཙམ་ཡང་གཏོང་རྒྱུ་མ་བྱུང་གོང་དུ་མྱུར་བར་མཆོང་རྒྱག་གློད་པ་རེད། འདི་ལྟར་དུ་གནས་སྐབས་ཀྱི་འབྲེལ་དང་ནང་དོན་བཅས་ཀྱིས་སེམས་སྐྱོང་གི་ཡ་ལན་རིགས་ཡར་སློང་བའམ་མར་གནོན་པའི་སྣང་ཚུལ་འདིས་ངེད་ཚོ་སེམས་སྐྱོང་གི་གྲུབ་ཆ་མཐའ་མ་སྟེ། དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་ཕྱོགས་སུ་འདྲེན་པ་རེད།



ཕྱིང་དུ་ཆོན་མདངས་སེར་པོའི་ནང་གསལ་བ་དེ་ནི་མདུན་འདབ་ཀླད་ཤུན་ཡིན། དེར་རིམ་བཟུང་གི་ཐུང་གནས་ཁྲད་ཆོས་དང་། མཐུད་འབྲེལ། བྱེད་ལས་བཅས་གཞི་ལ་བཞག་སྟེ་ནང་གསེས་མ་ཁུལ་ཆུང་ཆུང་མང་པོར་བྱེད་དུ་ཡོད་པ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་རོགས།



དབྱེ་ཚོད། གནས་སྟངས་ཤིག་ལ་དོན་སྙིང་སྤྲིན་བྱེད་ཀྱི་སེམས་སྐྱོང་དེ་ཇི་ལྟར་སྐྱེ་ཡི་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྱི་ཆ་རྐྱེན་གཉིས་ལྡན་གྱི་རྣམ་གཞག་ལྟར་བྱས་ན་སེམས་སྐྱོང་གི་སྐྱོང་བ་སྐྱེ་བར་ངེས་འཛིན་དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་བྱེད་ནུས་དེ་གནད་ཆེ་ཡིན་པར་བལྟས་པ་རེད། ལྟ་ཚུལ་འདི་ལ་དཔང་རྟགས་ཀྱི་རྒྱབ་རྟེན་ཚང་ཡོད། དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དག་གིས་ངོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དང་སྦྲེལ་ནས་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་བྱུང་བའམ་སྐུལ་རྐྱེན་དེའི་སྤུས་ཚད་འཇལ་བ་རེད། དེ་ལ་ སྔར་གོང་དུ་སྨད་སློང་བྱ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་མངོན་དོན་ཁྲད་ཆོས་ངོས་འཛིན་བྱེད་སྟངས་དང་འབྲེལ་བའི་གྲོས་སྟུར་བྱས་པ་དེ་ཉིད་གཞི་རིམ་དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་ཁོངས་སུ་བཙུག་ན་འཐུས་པ་ཡིན། འོན་ཀྱང་དབྱེ་ཚོད་ལ་དེ་ལས་རྙོག་འཛིང་ཆེ་བའི་རྣམ་པ་མང་དག་ཅིག་ཡོད་ཚོག དབང་གཟུགས་མ་ལག་གཞན་དག་གིས་བར་རིམ་དབྱེ་ཚོད་བྱ་བའི་རྒྱུད་རིམ་དག་གི་ནང་དུ་འང་ཆ་ཤས་ལེན་སྲིད། དེ་འདྲའི་རྒྱུད་རིམ་དག་ནི། དཔེར་ན། གནས་སྟངས་སོ་སོའི་འབྲེལ་ལ་གཞིགས་ཏེ་དྲང་ཚུགས་དང་འགན་ཁུར་གྱི་སྤུས་ཚད་བཅས་ལ་དབྱེ་གཙོད་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།

དཔེ་མཚོན་གྱི་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་འཆར་སྣང་འདི་འདྲ་ཞིག་བསྐྱེད་ན་ཆོག ཁྱོད་ཉིད་འགྲུལ་པས་ཁེངས་པའི་འགྲུལ་འཁོར་དོག་པོ་ཞིག་གི་ནང་ཡར་མར་བགྲོད་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་གཞན་ཞིག་གི་རྐང་པར་འཁྲིལ་ཏེ་མར་འགྱེལ། ཁྱོད་ཉིད་ཁོང་ཁྲོ་ཆེན་པོས་ཟིན་བཞིན་དུ་རྐང་པ་རྐྱོང་མཁན་གྱི་མི་ངན་དེ་སུ་ཞིག་ཡིན་མིན་བལྟ་བར་བརྟམས་པས། རྐང་པ་དེ་ཨ་མ་ཞིག་གི་སྟེ། གང་ཞིག་གི་ལག་གཅིག་ལ་ཉོ་ཆས་ཀྱི་དོ་པོ་འཁུར་བ་དང་། ལག་གཞན་དེར་སྡོད་ཚུགས་མེད་པའི་ཕྲུ་གུ་ཞིག་མ་འཚོར་བར་བཟུང་བར་བརྩོན་པ་ཞིག་མཐོང་། དེ་ལྟར་སྔར་གྱི་འཁྲིལ་འཁོན་ཐེབས་པ་དེ་སྙིས་དབང་ཙམ་ལས་བྱུང་མེད་དེར་ཤེས་ཚོར་ཙམ་ཡང་མ་བྱུང་བ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་པས་ཁྱོད་ཀྱི་ཁོང་ཁྲོ་ཞི་འཇགས་སུ་གྱུར་པ་རེད།

དེས་ན་བྱུང་བ་འདིར་ཁྱོད་ཀྱི་སེམས་སྐྱོང་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་འདེབས་པའི་དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་རིམ་པ་གཉིས་བྱུང་ཡོད་པ་སྟེ། དང་པོ་ནི། གཞན་ཞིག་གིས་ཆེད་དུ་རྐང་པ་བརྐྱངས་ཏེ་འཁྲིལ་འཁོན་བསླངས་པར་བསམས་པ་དེས་ཁྱོད་རྒྱུད་ཀྱི་ཁོང་ཁྲོ་སློང་བའི་རྐྱེན་བྱས་ལ། གཉིས་པར། དེ་ཉིད་སྙིས་དབང་གིས་བྱུང་བ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་པས་སེམས་སྐྱོང་གྱི་དར་ཤུགས་མར་གཅོག་པ་བཅས་ཡིན།

དེས་ན་དབྱེ་ཚོད་བྱ་བ་འདི་ཧ་ཅང་གལ་ཆེ་ཞིག་ཡིན། བྱ་བ་འདི་ཇི་ལྟར་ལས་ལ་འཇུག་ཚུལ་ཐད་ང་ཚོས་འདིར་ཞིབ་ལྟ་ཞིག་བྱ། མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་ཀླད་ཤུན་(PFC)ཁྱོན་གྱི་ས་ཁུལ་མང་པོ་ཞིག་ཁམ་ཙམ་ཀླད་ཞོ་དང་ཤུགས་ཆེར་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་ལ། (དཔེ་རིས། ༢༠ ལ་ལྟོས།) སེམས་སྐྱོང་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་སྟེར་བའི་དབྱེ་ཚོད་བྱ་བའི་བྱེད་སྒོ་བསྒྲུབ་ཚུལ་ཐད་ས་ཁུལ་འདི་དག་མཉམ་རུབ་ཀྱིས་བྱེད་ནུས་འདོན་གྱི་ཡོད། དབྱེ་ཚོད་ཀྱི་བྱེད་རིམ་འདིའི་སྐོར་ཚན་རིག་པ་ཚོར་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་ཚུལ་གཅིག་ནི་བསྐྱར་ཞིབ་དབྱེ་ཚོད་དམ་བསྐྱར་གཅོད་དུ་འབོད་པའི་འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་བྱེད་རིམ་ཞིག་འགྲུབ་བཞིན་པའི་སྐྱེ་བོའི་སྟེང་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ཡིན།

Reappraisal is a technique for explicit emotion regulation whereby the meaning, or appraisal, of an emotional stimulus is altered by conscious and deliberate effort. Returning to our example in which you were tripped on the bus, imagine this time that when you turned to see whose foot had tripped you, you see that a young man purposely made you fall, and is laughing with another man about your misfortune. While you feel your initial burst of anger, you have recently devoted yourself to the idea that those who would hurt others need the most compassion, and you quickly recognize this as an opportunity to practice such an idea. You deliberately imagine that this man had a difficult childhood and has not known compassion, and you feel your anger dissolve.

What you have just done is reappraisal, and like appraisal in general, it involves connections from the frontal lobe to emotional centers in the brain such as the amygdala. Connections like these often are discovered by studying the brains of animals, as illustrated by the study shown in **figure 20.** Notice that this figure shows that the amygdala has stronger connections to and from the areas in red (indicated by the black arrows), in particular the orbitofrontal cortex. Think for a minute about what it would mean if the amygdala had stronger connections to and from certain regions of the frontal lobe. Keep that in mind as you read the next section on how the orbitofrontal cortex regulates the amygdala.

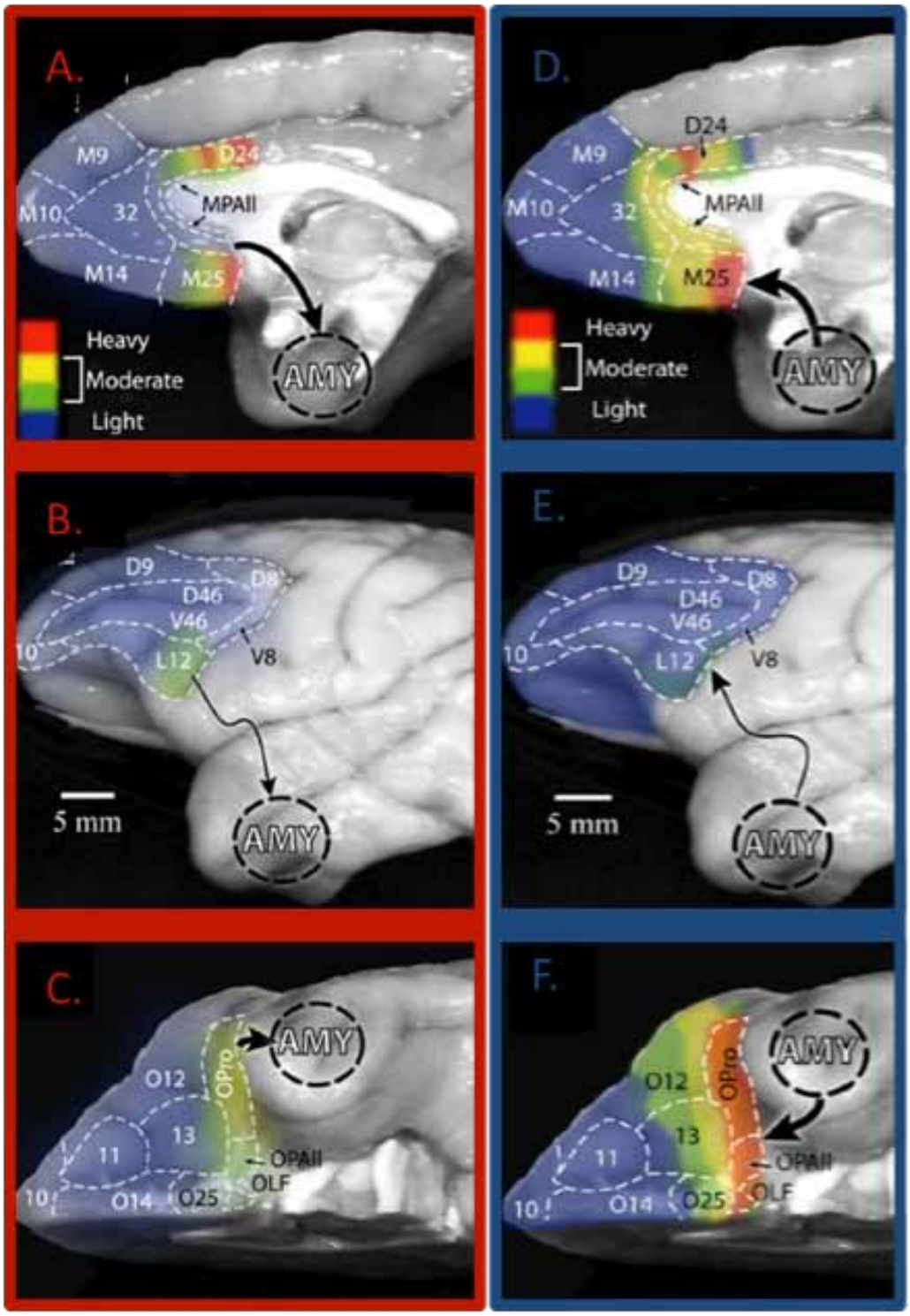
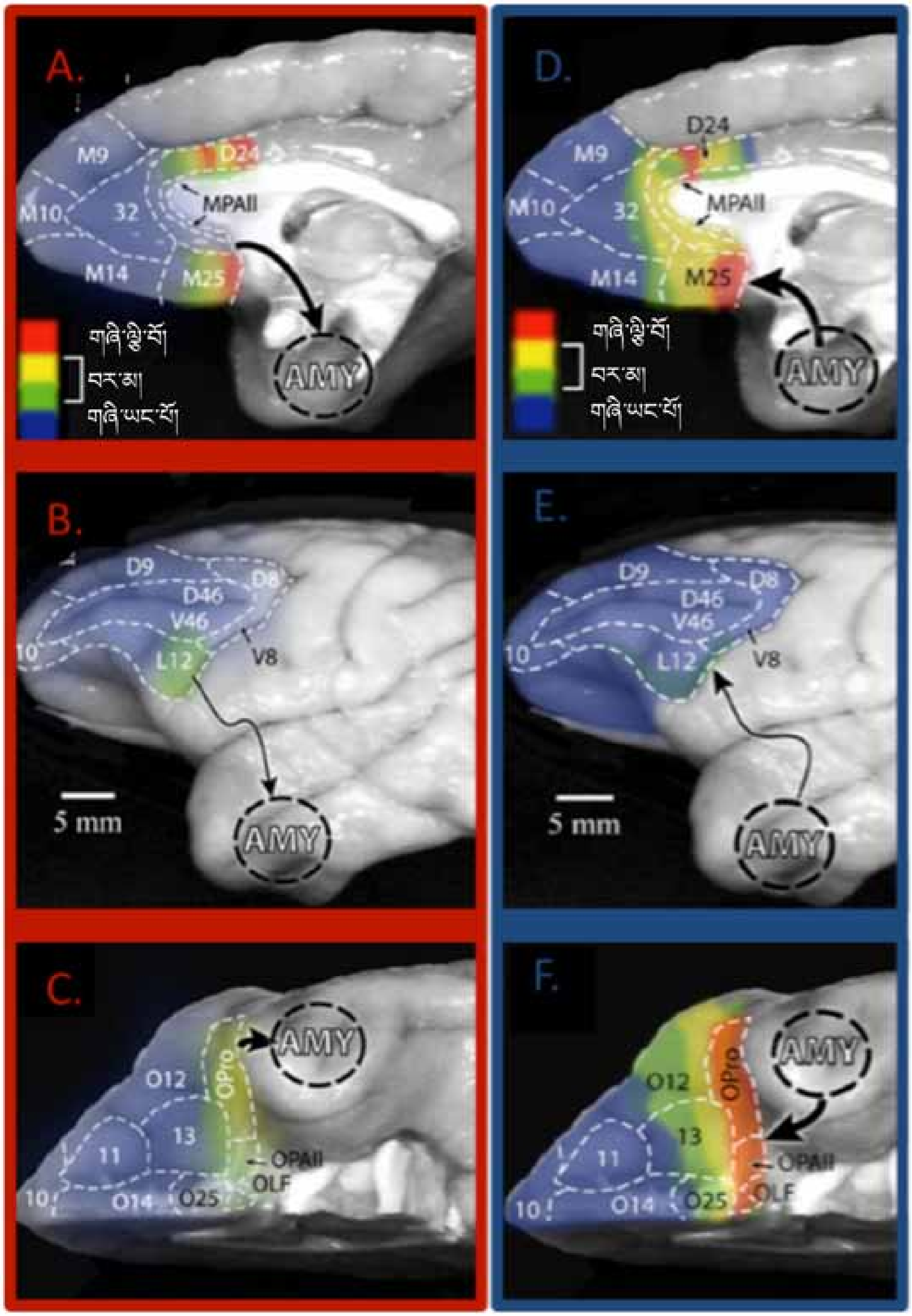


Figure 20: Connectivity between the frontal cortex and amygdala in a rhesus monkey brain. Red: connections from medial (A), lateral (B), and orbitofrontal (C) surfaces of the frontal lobe to the amygdala (AMY). Blue: connections from amygdala to medial (D), lateral (E), and orbitofrontal (F) surfaces of the frontal lobe. Adapted from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2045074/pdf/nihms-16945.pdf

Connecting emotion to behavior

As you read at the beginning of this primer, emotions are considered in the context of evolution to be adaptive responses that help guide behavior in



དཔེ་རིས། ༢༠ རེ་ས་སི་སྤྲེའུ་ཞིག་གི་ཀླད་པའི་ནང་གི་མདུན་འདབ་དང་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་དབར་གྱི་ཕན་ཚུན་མཐུད་སྦྱོར་གནས་བབ། དམར་མདངས་ཅན་དེ་ནི་མདུན་འདབ་ཀྱི་དཀྱིལ་ཆ་དང་། གཞོགས་ལོགས་དང་། མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་བཅས་ནས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་ཕྱོགས་སུ་ཕར་རྒྱུག་པའི་མཐུད་སྦྱོར་ཡིན་པ་དང་། སྔོན་མདངས་ཅན་དེ་ནི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་ཕྱོགས་ནས་མདུན་འདབ་ཀྱི་དཀྱིལ་ཆ་དང་། གཞོགས་ལོགས་དང་། མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་བཅས་སུ་ཕར་རྒྱུག་པའི་མཐུད་སྦྱོར་གྱི་རྣམ་པ་རེད། གནས་ཚུལ་འདི་གཤམ་གསལ་དྲ་ཁུངས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་པ་ཡིན། http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2045074/pdf/nihms-16945.pdf

དེ་ལ་བསྐྱར་གཅོད་ཅེས་པ་ནི་མངོན་གསལ་དོད་པོས་སེམས་སྒྱོང་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པའི་ཐབས་ཤེས་ཤིག་ཡིན། ཐབས་ཤེས་དེ་བརྒྱུད་ནས་སེམས་སྒྱོང་དང་སྦྲེལ་བའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་གི་ནང་དོན་ནམ། ཡང་ན་དབྱེ་ཚོད་བྱ་བར་ཤེས་བཞིན་དུ་ཆེད་དུ་འཕོ་འགྱུར་གཏོང་བའི་འབད་རྩོལ་བྱེད་པ་རེད། དང་ཚོས་སྤུར་གྱི་འགྱུལ་སྐྱེལ་རླངས་འཁོར་སྟེང་རྐང་འཁྲིལ་ཐོག་པའི་དཔེ་མཚོན་དེར་ཕྱིར་ལོག་ཅིག་བྱ་ལ། འོན་ཀྱང་ཐེངས་འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་རྐང་པ་རྐྱོང་མཁན་གྱི་མི་ངན་དེ་སུ་ཞིག་ཡིན་མིན་བལྟ་བར་བརྩམས་པ་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་ལྟར་མཐོང་བར་འཆར་སྣང་བསྐྱེད་པར་བྱ་སྟེ། སྐྱེས་པ་ཐོ་གསར་ཞིག་གིས་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཉིད་བསྙེལ་བ་དང་། དེས་ཁྱོད་ཀྱི་བྱུང་ཉེས་དེར་ཁྲེལ་དགོད་བྱེད་བཞིན་ཡོད་པ་རེད། ཐོག་མའི་ཆར་ཁྱོད་ཀྱི་རྒྱུད་ལ་ཁོང་ཁྲོའི་མེ་ལྕེ་འབར་ལ། འོན་ཀྱང་སྐབས་དེ་ཤེད་ཅིག་ནས་ཁྱོད་ཀྱི་བསམ་པའི་ལྟ་སྟངས་ཤིག་ལ་སྐྱེ་བོ་སྡུག་རྒྱབ་ཅན་རྣམས་ལྷག་པར་སྙིང་རྗེའི་ཡུལ་ཡིན་པར་སེམས་བཞིན་ཡོད་པས། ད་ཆ་འདི་ཉིད་ལག་ལེན་དུ་འགེལ་དགོས་པའི་བསམ་པ་འཕྲུལ་མར་འཁོར་བཞིན་དུ། ཅི་འདི་ཉིད་བྱིས་པའི་དུས་ནས་ངལ་དུབ་ཀྱིས་མནན་ཞིང་གཞན་གྱི་བྱམས་སྐྱོང་དང་བྲལ་བས་ཅི་མ་རུང་སྙམ་དུ་སེམས་པས་ཁྱོད་ཀྱི་རྒྱུད་ཀྱི་ཁོང་ཁྲོ་ཞིག་པ་རེད།

ད་ལྟ་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་བསྒྲུབས་པ་འདི་ཉིད་བསྐྱར་གཅོད་བྱ་བ་ཡིན། སྤྱི་ཐོག་ནས་བཤད་ན་དབྱེ་ཚོད་བྱ་བ་དང་འདྲ་བར་བྱེད་རིམ་འདིར་ཡང་མདུན་འདབ་ནས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་ལྟ་བུ་ཀླད་པའི་སེམས་སྒྱོང་གི་ལྟེ་གནས་དག་གི་དབར་སྦྲེལ་སྦྱོར་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༢༠ ནང་རིས་འགྲེལ་བྱས་པའི་ཞིབ་དཔྱོད་ནང་གསལ་བ་བཞིན་སྦྲེལ་མཐུད་ཀྱི་རིགས་འདི་འདྲ་མང་པོ་ཞིག་དུད་འགྲོའི་ཀླད་པར་དབྱེ་ཞིབ་བྱེད་པའི་སྐབས་རྙེད་རྟོགས་བྱུང་། དཔེ་རིས་འདིར་དོ་སྣང་འོས་པ་ཞིག་ལ། འདིར་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་དང་ཚོན་དམར་གྱིས་མཚོན་པའི་ས་ཁུལ་(མདའ་རྟགས་ནག་པོས་བརྡ་སྟོན་བྱས་པ་)དག་སྟེ། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་ལྟ་བུའི་དབར་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་མཐུད་ཤུགས་ཆེ་ཡོད་པ་གསལ་ཡོད། གལ་ཏེ་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་དང་མདུན་འདབ་ཀྱི་ས་ཁུལ་འགའ་ཞིག་དབར་ཕན་ཚུན་གྱི་སྦྲེལ་ཐག་དེ་སྟར་བས་ཤུགས་ཆེ་བ་ཡོད་ཚེ་ཅི་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་སྲིད་པའི་ཕྱོགས་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྐར་མ་གཅིག་གི་རིང་མནོ་བསམ་ཞིག་ཐོངས་དང་། མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་གྱིས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོར་སྟངས་འཛིན་བྱེད་ཚུལ་སྐོར་འདིའི་རྗེས་ཀྱི་དུམ་ཚན་དེར་བལྟ་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་གོང་གི་འཆར་སྒོ་གང་ཡིན་པ་དེ་ཡིད་ལ་འཇོག་དགོས།

སེམས་སྒྱོང་རྣམས་གཉིས་སྦྱོད་དང་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་ཚུལ།

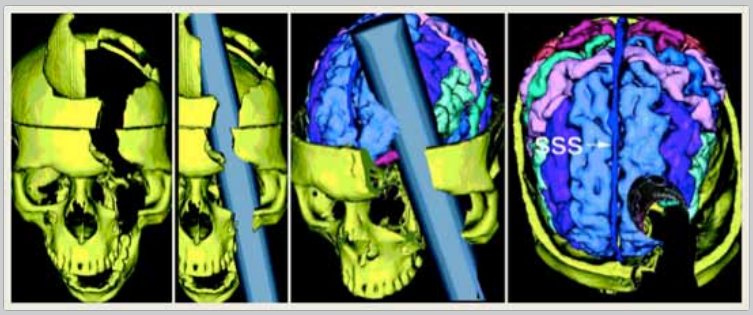
ཁྱོད་ཀྱིས་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་འགོ་སྟོད་དུ་བརླགས་པ་བཞིན། འཕེལ་འགྱུར་གྱི་ལྟ་སྟངས་ནས་བྱས་ན་སེམས་སྒྱོང་རྣམས་བསྟུན་འགྱུར་ཁྲོད་དུ་ཐོན་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་ཞིག་ལ་ངོས་

ways that increase survival and reproductive success. So far, we have explored the neural systems involved in having emotions. How is emotion connected to behavior? Extensive research has found that particular areas of the prefrontal cortex play the role of linking emotions with behavior. The area most often implicated in this is the orbitofrontal cortex (OFC), which is so named because it resides just above the eye orbits.

The OFC integrates thoughts and emotions into goal-directed behavior. Studies of both humans and non-human animals find that when this region is damaged, the ability to use input about past outcomes to guide behaviors is impaired (see **box 6**). Neuroimaging studies in humans report that this region is active when an individual uses available information about consequences - for example, being cheated by an unreliable person during a social interaction - to guide future behavior. The OFC provides input to the central nucleus of the amygdala, which you will recall, has effects on autonomic centers in the hypothalamus, brain stem, and spinal cord, possibly allowing the orbitofrontal cortex to dampen autonomic activation.

Box 6. CASE STUDY: PHINEAS GAGE

More than any other case study, or study of a single individual, the story of Phineas Gage stimulated research on the localization of brain function, particularly function pertaining to emotion. Gage was a railroad foreman, who, by most accounts, was healthy and reliable. In 1848, when Gage was 25, he was using a large tamping iron (which he is holding in the photograph on the left) to compact explosive material that would be used to clear rocks to make way for a railroad. As he was pushing the charge with the rod, an accidental spark ignited the powder and sent the tamping iron straight through his left cheeck and skull and rendered him unconscious. After a few minutes, he regained consciousness and was taken to his home, where a doctor removed bone fragments and closed the wound. Amazingly, the wounds healed after one bout with infection; however, a large portion of his left **orbitofrontal cortex (OFC) and lateral prefrontal cortex (PFC)** were irreparably damaged. The image below shows a computer reconstruction of the damage he suffered, based on the skeletal evidence.



Gage survived until 1860, but by many accounts his personality changed drastically as a result of the injury. The doctor who cared for him summarized his subsequent behavior:

"He is fitful, irreverent, indulging at times in the grossest profanity (which was not previously his custom), manifesting but little deference for his fellows, impatient of restraint or advice when it conflicts with his desires, at times pertinaciously obstinent, yet capricious and vacillating, devising many plans of future operation, which are no sooner arranged than they are abandoned in turn for others appearing more feasible."

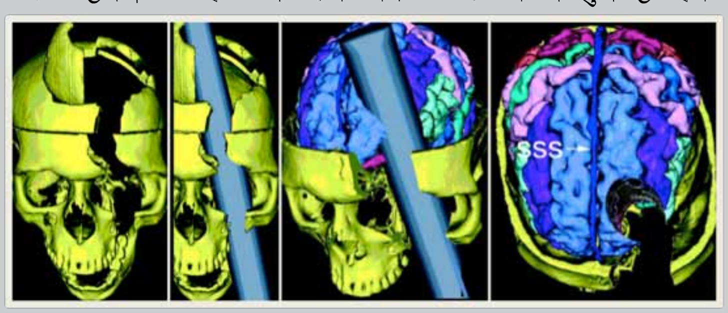
It is difficult to know precisely how Gage's personality changed because few detailed accounts of his pre-accident personality are available. However, many people reported that he suffered from extreme impulsiveness that included inappropriate social behavior, and this personalty change would be consistent with what is known about the OFC.

འཛིན་བྱེད་པ་རེད། དེ་ཡང་གསོན་གནས་དང་རྒྱུད་འཛར་སྐྱེ་འཕེལ་གྱི་བྱ་བའི་རིགས་ལ་ལམ་ལྷོང་མཐོར་འདེགས་གཏོང་བར་འཕྲོད་པའི་གཤིས་སྤྱོད་རིགས་ལ་ཁ་ལོ་སྒྱུར་ཆེད་དུ་བུད་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་དུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་པ་རེད། ད་བར་ང་ཚོས་སེམས་སྔོང་སྐྱེ་བར་འབྲེལ་བ་ཡོད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གི་སྐོར་འཚོལ་རྟོག་བྱས་ཡོད་ལ། འོན་ཀྱང་སེམས་སྔོང་རྣམས་གཤིས་སྤྱོད་དང་ཇི་ལྟར་སྦྲེལ་ནས་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། མདུན་འདབ་མདུན་མའི་ཀླད་ཤུན་ཁྲོན་གྱི་ས་ཁུལ་དམིགས་བཀར་བའི་རིགས་ཀྱིས་སེམས་སྔོང་རྣམས་གཤིས་སྤྱོད་དང་སྦྲེལ་བར་བྱེད་ཚུལ་སྐོར་རྒྱ་ཆེན་པོའི་ཞིབ་འཇུག་ཁྲིད་ནས་རྐྱེན་ཡོད། དེ་ཡང་འདི་དང་འབྲེལ་བ་མང་ཤོས་བརྟགས་པའི་ས་ཁུལ་ནི་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་(OFC)དེ་ཡིན་པར་ངོས་འཛིན་བྱེད་ལ། ས་ཁུལ་དེར་མིང་དེ་ལྟར་ཐོབ་པ་ནི་དེ་ཉིད་མིག་གི་ཐད་ཀའི་འོག་ཏུ་ཆགས་ཡོད་པས་རེད།

མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་(OFC)གྱིས་བསམ་བློ་དང་སེམས་སྔོང་རྣམས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་ཏེ་དམིགས་ཡུལ་ངེས་ཅན་གྱི་གཤིས་སྤྱོད་ཅིག་ཏུ་བསྒྲིལ་གྱི་ཡོད། མི་དང་མི་མ་ཡིན་པའི་སེམས་ཅན་དག་ལ་བསླབས་པའི་ཞིབ་དཔྱོད་ནང་ཤེས་རྟོགས་བྱུང་བ་ནི། ས་ཁུལ་འདི་ལ་ཉམས་སྐྱོན་ཐོག་པ་ན་དོ་བདག་སེམས་ཅན་དེར་སྔར་གྱི་བྱུང་བའི་ཤེས་བྱ་བྲངས་ཏེ་མ་འོངས་པའི་གཤིས་སྤྱོད་ལ་རྒྱུས་སྟོན་བྱེད་པའི་ནུས་པ་ཉམ་དམས་སུ་གཏོང་གི་ཡོད།(སློབ་བུ་དྲུག་པར་ལྟོས།) དཔེར་ན་ཕའི་དཔར་ལེན་འཕྲུལ་ཆས་སྤྱད་དེ་བསླབས་པའི་མིའི་སྙིང་གི་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་བ་དག་ལས་སོན་པའི་སྣང་ཐོའི་ནང་གསལ་བ་ལྟར་ན། སྔར་ཚོགས་ཁྲིད་ཀྱི་འབྲེལ་སྐོར་ཞིག་གི་སྐབས་ཡིད་བརྟན་མི་འཕེར་བའི་མི་ཞིག་གིས་རང་ལ་བསླུ་བྲིད་བྱས་པ་ལྟ་བུ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་སྔར་ཐུང་པའི་བྱུང་བ་ཞིག་གི་མཇུག་འབྲས་དང་འབྲེལ་བའི་ཆ་འཕྲིན་བཀོལ་སྤྱོད་བྱས་ཏེ་འབྱུང་འགྱུར་གྱི་གཤིས་སྤྱོད་ལ་རྒྱུས་སྟོན་ནམ་བྱེད་པ་ན་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་འདིར་སད་སློང་ཐེབས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལ་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་(OFC) གྱིས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་ལྟེ་ཁུལ་གྱི་ཚོམས་བུ་ལ་ཆ་འཕྲིན་གཏོང་གི་ཡོད་ལ། ཁྲིད་ཀྱིས་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་ནུས་པ་བཞིན། དེས་ནི་ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ་དང་། ཀླད་ཞབས། རྒྱུངས་པ་བཅས་ཀྱི་ནང་གི་རང་འགུལ་ལྟེ་གནས་དག་ལ་བྱེད་ནུས་འདོན་གྱི་ཡོད། དེས་ནི་ཕལ་ཆེར་རང་འགུལ་སད་སློང་བྱ་བ་ལ་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་(OFC)གྱིས་འགོག་གཙོད་བྱེད་དུ་འཇུག་པ་ཡིན་སྲིད།

སློབ་བུ་དྲུག་པ། ནད་དཔེར་ཞིབ་དཔྱོད། སྐུ་ཞབས་ཕི་ནེ་སི་གེཇ།

ནད་དཔེ་དམིགས་བཀར་བ་དང་འབྲེལ་བའི་དཔྱེ་ཞིབ་བམ། ཡང་ན་སྐྱེ་བོ་ཁེར་རྐྱང་ཞིག་དང་འབྲེལ་བའི་དཔྱེ་ཞིབ་བྱ་བ་ག་འདྲ་ཞིག་དང་བསྟུར་ཡང་། ཕི་ནེ་སི་གེཇ་ཡི་གནས་སྟངས་དེས་ཀླད་པའི་ཁྲོན་དུ་བྱེད་ལས་སོ་སོ་དང་སྦྲེལ་བའི་ས་ཁུལ་ངོས་འཛིན་གྱི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་མང་ཤོས་བསྐྱལ་ཡོད་ལ། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་སེམས་སྔོང་དང་སྦྲེལ་བའི་བྱེད་ལས་སྐོར་ཡིན། གེཇ་ཁོང་ནི་མེ་འཁོར་ལམ་བཟོའི་ལས་དཔོན་ཞིག་ཡིན་ལ། འཕྲོལ་བཤད་རྒྱག་སྟངས་ག་འདྲ་ཞིག་ནས་བྱས་ཀྱང་ཁོང་ལུས་ཁམས་བདེ་ཐང་དང་ཡིད་ཆེས་འཕེར་བའི་མི་ཞིག་ཡིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༨༤༨ ལོ་སྟེ། ཁོང་ཉིད་རང་ལོ་ ༢༥ ཡིན་པའི་སྐབས་ཁོང་གིས་རྫོང་བྱེད་ལྕགས་ཕྱེང་ཆེན་པོ་ཞིག་(དཔར་འདིའི་ནང་ཁོང་གིས་ལག་གཡོན་དུ་བཟུང་བ་དེ་)བེད་སྤྱད་དེ་མེ་འཁོར་ལམ་བཟོའི་སྐབས་འགག་རྫོའི་ཕ་བོང་བཤིག་ཆེད་དུ་བཀོལ་བའི་འབར་རྫས་ཀྱི་འདམ་རྫོང་རྒྱག་རྒྱུར་རྩོམ་བཞིན་ཡོད། ལྕགས་ཕྱེང་དེ་མར་འཕྱུལ་རྒྱག་གཏོང་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་རྐྱེན་དབང་གིས་མེ་ཚག་ཐོར་བས་རྫས་རྡུལ་འབར་ཏེ་རྫོང་བྱེད་ལྕགས་ཕྱེང་དེ་ཁོང་གི་འགྲམ་པ་གཡོན་པ་དང་ཀ་ལི་བརྒྱུད་ཡར་ཟུག་པས་ཁོང་ཉིད་དྲན་མེད་ཚོར་མེད་དུ་བརྒྱལ། སྐར་མ་འགའ་ཞིག་རྗེས་སླར་དྲན་པ་གསོས་པ་དང་ཁྱིམ་ཚང་དུ་བསྐྱལ་ཞིང་། དེར་ཨེམ་ཆིས་ཏུས་ཆག་རྣམས་བཏོན་རྗེས་རྨ་ཁ་དེ་བསུམས་ཡོད། ངོ་མཚར་བ་ཞིག་ལ་གཉན་ཁ་ལན་གཅིག་ཙམ་བརྒྱབ་རྗེས་རྨ་ཁ་ལེགས་པར་གསོས་ཡོད་པ་རེད། འོན་ཀྱང་ཁོང་གི་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་ (OFC)གཡོན་པ་དང་མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་ཀླད་ཤུན་གྱི་གཞོགས་ངོས་(PFC) བཅས་ཀྱི་ཆ་ཤས་འཕོན་ཆེ་ཞིག་ལ་གསོར་མེད་པའི་ཉམས་སྐྱོན་ཐོག་ཡོད་པ་རེད། གཤམ་གྱི་དཔེ་རིས་དེ་སྐབས་དེར་ཁོང་ལ་ཐོག་པའི་ཉམས་སྐྱོན་སྐོར་ཧུས་སྒྲོམ་གྱི་དབང་རྟགས་གཞི་ལ་བྱས་ཏེ་གློག་ཀླད་བརྒྱུད་བསྐྱར་སྒྲིག་བྱས་པ་ཞིག་རེད།



སྐུ་ཞབས་ཕྱེཇ་ཁོང་དེ་ནས་བཟུང་ཕྱི་ལོ་ ༡༨༦༠ བར་འཚོ་གསོན་བྱས་ཡོད། འོན་ཀྱང་འཕྲོལ་བཤད་རྒྱག་སྟངས་མང་པོ་ཞིག་ལ་བལྟས་ན་རྨས་སྐྱོན་དེའི་རྐྱེན་གྱིས་ཁོང་གི་མི་གཤིས་ལ་འགྱུར་བ་ཧ་ཅང་ཆེན་པོ་ཐེབས་པ་རེད། ཁོང་ལ་སྨན་བཅོས་ལྟ་རྟོག་གནང་མཁན་གྱི་ཨེམ་ཆིས་རྨས་སྐྱོན་རྗེས་ཀྱི་ཁོང་གི་གཤིས་ཀའི་སྐོར་འདི་ལྟ་སྟེ།

"ཁོང་བློ་བུར་བློ་བུར་དུ་འགྱུར་འགྲོ་བ་དང་། གཞན་ལ་གུས་ཞབས་མེད་པ། སྐབས་རེ་ཆེས་ཐལ་ཆ་ཅན་གྱི་ཚུལ་མིན་སྤྱོད་པར་ཞུགས་པ།   (འདི་ལྟར་བྱེད་པ་ནི་ཁོང་གི་སྔར་གྱི་གོམས་གཤིས་ལ་མེད་)རང་གི་རོགས་པ་ཚོར་བཅེ་འཇོག་སྣང་བས་བསྟུན་མི་བྱེད་པ།   རང་གི་འདོད་པ་དང་མི་མཐུན་པའི་ཁ་ཏ་བསླབ་བྱ་དང་འགོག་སྡོམ་རིགས་ལ་བཟོད་བསྲན་མེད་པ། སྐབས་སྐབས་སུ་རང་ཤེད་ཨུ་ཚུགས་ཆ་པོ། ཡང་དེ་དང་ཆབས་ཅིག་མི་བརྟན་ཅིང་འགྱུར་སྐྱེན་པོ་ཡིན་པ། མ་འོངས་པའི་གྲབས་བཀོད་མ་བྱེད་བཞིན་དུ་འཆར་གཞི་མང་དག་འགོད་པ་དང་། དེ་དག་བཀོད་མ་ཐག་ཏུང་ཟད་ལེགས་པར་སྣང་བའི་འཆར་གཞི་ཞིག་གི་དོར་སྤྱ་མ་རྣམས་དོར་སླ་བ་བཅས་སུ་འདུག ” ཅེས་གསུངས་ཡོད།

རྨས་སྐྱོན་མ་བྱུང་གོང་གི་སྐུ་ཞབས་ཕྱེཇ་ཡི་མི་གཤིས་སྐོར་ཡིག་ཆ་ཏ་ཙང་ཀུང་ཀུང་ཡིན་པའི་རྐྱེན་གྱིས་ཁོང་གི་མི་གཤིས་ལ་འགྱུར་ལྡོག་ཇི་བྱུང་ཐད་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་གཏན་དུ་འཕེལ་བ་ཞིག་ཤོད་རྒྱུ་དཀའ་བ་ཡིན། འོན་ཀྱང་མི་མང་པོའི་ཤོད་སྟངས་ལ་གཞིགས་ན་རྨས་སྐྱོན་དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་ཚོགས་སྡེ་དང་མི་མཐུན་པའི་སྤྱོད་པར་ཞུགས་པ་སོགས་ཁོང་ཧ་ཅང་ངོལ་རྒྱུག་ཅན་དུ་གྱུར་ཡོད་ལ། དེ་ལྟར་གྱུར་པ་ནི་མིག་སྐྲང་ཀླད་ཤུན་ (OFC)སྐོར་ད་བར་གང་ཤེས་པའི་གནས་དོན་དག་དང་འབྲེལ་ཆགས་པ་ཞིག་ཡིན།

Emotion and memory are linked

Have you ever had an actual encounter with a poisonous snake? If not, have you had a similar encounter in which you were in real danger? Think back to the situation.

- What do you remember about it?
- Does something trigger the memory for you?
- A particular sound? A particular place? A particular smell?

Emotionally evocative memories tend to stick with you. Perhaps you have wondered why that is so. In the first part of the primer we discussed emotions, and if you answered "yes" to the questions above, you can appreciate how emotion and memory interact.

Learning is the process of acquiring knowledge or skill. It also can be defined as a change in behavior as the result of experience. Memory is the ability to retain and recall learned experiences. This requires a physical change in the brain to record the information for future use. In what follows, we will examine the neural processes that are important for memory and those that support the relationship between emotion and memory. As we do this, keep in mind how these processes might give an organism a selective advantage for survival or reproduction, and thus, may have evolved.

Memory systems

Before learning about the neurobiology of memory, it is important to discuss the different types of memory. A major difference exists between **working memory** and **long-term memory** (see **figure 21**). **Working (short-term) memory** is a conscious, brief retention of information while it is being processed or used for the task at hand. When someone tells you a phone number to dial, you may say the number to yourself as you run to the phone, keeping the number in your working memory long enough to dial it accurately. **Long-term memory**, on the other hand, does not require a conscious retention and can last from days to decades.

There are several forms of long-term memory. The two major kinds are explicit and implicit. Each kind includes different types and it appears that distinct neural systems support each type. Explicit memory is the conscious recall of experiences (episodic memory) or facts about people, places, and objects (semantic memory). Examples include what you had for lunch yesterday or knowing your mother's name, respectively. Implicit memory does not require conscious recall, but is unconscious retention of perceptual and motor skills acquired by performing the task. Examples include tying your shoes or riding a bicycle. Explicit and implicit memory involve different pathways and brain regions (lower boxes in **Figure 21**).

སེམས་སྐྱོང་དང་དྲན་པ་རྣམས་ཕན་ཚུན་སྦྲེལ་ནས་ཡོད།

ཁྱོད་ཀྱིས་མི་ཚེའི་ནང་དངོས་གནས་ལ་དུག་སྔུལ་ཐུག་མྱོང་ངམ། མ་མྱོང་ན། དེ་དང་འདྲ་བའི་བྱུང་བ་གང་ཞིག་ནང་དངོས་འབྲེལ་འཛིགས་སྣང་སྐྱེས་པ་དེ་རིགས་བྱུང་མྱོང་ངམ། མྱོང་ན། བྱུང་བ་དེར་ཕྱིར་རྟོག་ཅིག་བྱོས།

- དེའི་སྐོར་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་ཞིག་དྲན་གྱི་འདུག་གམ།
- ཅི་ཞིག་གིས་དྲན་པ་དེ་ཡར་སད་པར་བྱེད་དམ།
- སྒྲ་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གམ། གནས་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གམ། ཡང་ན། དྲི་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གིས་སད་པར་བྱེད་དམ།

དེ་ལ་སེམས་སྐྱོང་སློང་བའི་དྲན་པ་རྣམས་རྒྱུན་བརྟན་པ་ཡིན། གཅིག་བྱས་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་དེ་དེ་ལྟར་ཡིན་པ་ཅིས་ཡིན་ནམ་སྙམ་དུ་རྟོག་ཡོད། སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་འགོ་སྟོད་དུ་ང་ཚོས་སེམས་སྐྱོང་སྐོར་གྲོས་སྡུར་བྱས་ལ། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་གོང་གི་དྲི་བ་དེར་སྨྲུབ་ཕྱོགས་ནས་ལན་བཏབ་ཡོད་ཚེ། སེམས་སྐྱོང་དང་དྲན་པ་གཉིས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་སྦྲེལ་སྦྱོར་བྱེད་ཚུལ་སྐོར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་གསལ་རེད།

ཤེས་སྦྱོང་བསྟེན་པ་ནི་རིག་པ་སློབ་པའམ་སྒྲུ་རྩལ་སྦྱོང་བའི་རྒྱུད་རིམ་ཞིག་ཡིན། ཡང་དེ་ཉིད་གོ་དོན་གཞན་ཞིག་གི་དབང་དུ་ནི་མྱོང་གོམས་ལ་བརྟེན་ནས་གཤིས་སྤྱོད་ལ་འགྱུར་བ་གཏོང་རྒྱུར་གོ་བ་རེད། གོམས་འདྲིས་ཐེབས་པའི་མྱོང་བ་དེ་དག་ལ་བདག་གཉེར་བྱེད་པ་དང་ཕྱིར་སློང་བྱེད་པའི་ནུས་པ་དེར་དྲན་པ་ཟེར། དེ་འདྲ་ཞིག་འབྱུང་བར་ཀླད་པའི་བགོད་པར་འགྱུར་བ་དངོས་སུ་ཐེབས་དགོས་ལ། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཆ་འཕྲིན་ཉར་བཟུང་བྱེད་པས་མ་འོངས་པར་བཀོལ་སྤྱོད་བྱ་ཐུབ་པ་འབྱུང་། གཤམ་དུ་ང་ཚོས་དྲན་པ་ལ་གནད་ཆེ་ཞིང་། དྲན་པ་དང་སེམས་སྐྱོང་དབར་གྱི་འབྲེལ་བར་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་རྩ་ཐྲ་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་དག་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལྟར་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་བཞིན་དུ་ང་ཚོས་དོ་སྣང་བྱ་འོས་པ་ནི། བྱེད་རིམ་འདི་དག་གིས་འབྲེལ་ཡོད་སྐྱེ་དངོས་དེ་འཕེལ་འགྱུར་འགྲོ་བའི་ཕྱོགས་སུ་དེར་དམིགས་བཀར་གྱིས་གསོན་གནས་སམ། ཡང་ན་སྐྱེ་འཕེལ་དང་འབྲེལ་བའི་དགེ་མཚན་ཇི་ལྟར་སྩི་ན་ནམ་སྙམ་དུ་རྟོག་དགོས།

དྲན་པའི་མ་ལག་དག

དྲན་པ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཤེས་པ་ལ་ཐོག་མར་དྲན་པའི་རིགས་མི་འདྲ་བའི་སྐོར་གྲོས་སྡུར་བྱ་རྒྱུ་གལ་ཆེ། མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་གཙོ་བོ་ཞིག་ནི་ལས་ཐོག་དྲན་པ་དང་ཡུན་འཛིན་དྲན་པ་གཉིས་དབར་ཕྱེ་བ་རེད།(དཔེ་རིས། ༣༡ ལ་ལྟོས།) ལས་ཐོག་(ཡུད་འཛིན་)དྲན་པ་ནི་ཆ་འཕྲིན་ཞིག་ལ་དབྱེ་གཅོད་བྱེད་བཞིན་པའི་སྐབས་སམ། ཡང་ན། སྐབས་དོན་གྱི་ལས་སྐོར་ཞུགས་པའི་སྐབས་སུ་ཤེས་ཚོར་ལྡན་བཞིན་དུ་ཡུད་ཙམ་རིང་ཆ་འཕྲིན་ལ་གཉེར་བཟུང་བྱེད་པ་དེ་ལ་ཟེར། གལ་ཏེ་མི་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ལ་ཁ་པར་ཨང་གྲངས་ཞིག་བསྐོར་རྒྱུར་སྨྲད་པ་ན། ཁྱོད་ཀྱིས་ཁ་པར་འཁྲུལ་འཁོར་ལ་གནོན་བཞིན་དུ་ཡིད་དྲག་གང་ཙམ་ནས་ཨང་གྲངས་དེར་ཤར་བགྲང་བྱ་སྲིད་ལ། དེ་ལྟར་བྱེད་པས་ཨང་གྲངས་དེ་ཉིད་ལས་ཐོག་དྲན་པར་དུས་ཡུན་རན་འཚམ་བར་བཟུང་བས་མཐར་མ་འཁྱུགས་པར་བསྐོར་ཐུབ་པ་ཡིན། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ། ཡུན་འཛིན་དྲན་པར་ནི་(ཆ་འཕྲིན་དེ་)ཤེས་ཚོར་ལྡན་བཞིན་དུ་གཉེར་བཟུང་བྱེད་པ་མི་དགོས་ལ། མ་ཟད། དེ་ཉིད་ཉིན་མ་ཁ་ཤས་ནས་ལོ་འཁོར་བཅུ་ཕྲག་མང་པོའི་བར་གཉེར་ཐུབ།

ཡུན་འཛིན་དྲན་པ་ལ་རྣམ་པ་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད། དེའི་རིགས་གཙོ་ཆེ་བ་གཉིས་ནི། དངོས་དྲན་དང་བརྒྱུད་དྲན་གཉིས་ཡིན། རིགས་དེ་གཉིས་པོ་རེ་རེ་ལ་ནང་གསེས་རྣམ་པ་མི་འདྲ་བ་ཡོད་ཅིང་། རྣམ་པ་དེ་དག་རེ་རེ་ལ་རང་རང་སོ་སོར་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་ཟུར་གསལ་རེ་ཡོད་པར་མངོན། དངོས་དྲན་ནི་སྔར་གྱི་བྱུང་བ་ཞིག་དང་འབྲེལ་བའི་མྱོང་བའི་སྐོར་ཤེས་ཚོར་དང་ལྡན་བཞིན་དུ་དྲན་(བྱུང་བ་དྲན་པ།)པའམ། ཡང་ན་གང་ཟག་དང་གནས་དང་ཡུལ་གྱི་དངོས་པོའི་སྐོར་གྱི་བདེན་དངོས་སྐོར་ཤེས་ཚོར་དང་བཅས་བཞིན་དུ་དྲན་པ་(བརྗོད་དོན་དྲན་པ་)བཅས་ལ་ཟེར། འདིའི་དཔེ་མཚོན་གྱི་ཁོངས་སུ་རིམ་པ་བཞིན། ཁྱོད་ཀྱིས་ཉིན་གཅིག་གོང་དུ་དགུང་ཟས་གང་ཟོས་པ་དྲན་པ་དང་ཁྱོད་ཀྱི་ཨ་མའི་མིང་དྲན་པ་བཅས་ཚུད་ཡོད། དེ་ལས་ལྡོག་སྟེ་བརྒྱུད་དྲན་ལ་དེ་ལྟ་བུའི་ཤེས་ཚོར་དང་བཅས་པའི་དྲན་པ་ཚང་མི་དགོས། འོན་ཀྱང་དེའི་ཁོངས་སུ་ལས་དོན་གང་ཞིག་ཡང་ཡང་བསྐྱབས་པ་ལས་འདུ་ཤེས་དང་འགུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རྩལ་གང་ཞིག་རྒྱུན་དུ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་ཤེས་ཚོར་མེད་བཞིན་དུ་དེའི་སེམས་རྒྱུད་དུ་གོམས་གཤིས་འཛུགས་པ་དེ་དག་ཡིན། འདིའི་དཔེ་མཚོན་གྱི་ཁོངས་སུ་རང་གི་ལྕམ་གྱི་སྒྲོ་གུ་བསྒྲིག་རྒྱུ་དང་རྐང་འཁོར་གཏོང་རྒྱུ་ལྟ་བུ་ཚུད་ཡོད། དངོས་དྲན་དང་བརྒྱུད་དྲན་གཉིས་ལ་དབང་རྩའི་བགྲོད་ལམ་སོ་སོ་ནས་ཡོད་པ་དང་། ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་སོ་སོ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད། (དཔེ་རིས་ ༣༡ ནང་གི་སྒྲོམ་ཆུང་འོག་མ་རྣམས་ལ་ལྟོས།)

How the brain makes memories

To understand how memory "works" in the brain, we will focus on the neural systems important for explicit memory. In the 1950's, researchers discovered, quite by accident, that if the hippocampus was removed or damaged, a person would have profound memory deficits (see, for example, box 8). Specifically, the person would not be able to form new memories of events or facts, while previously formed memories remain largely intact. Neuroscientists have worked out the mechanisms behind the brain's amazing capacity for memory via the hippocampus, but explaining this will involve a lot of detail. You may be interested in the next section, where you will find more detailed material about explicit memory, but if not, you may want to skip to the following section, on interaction of emotion and memory.

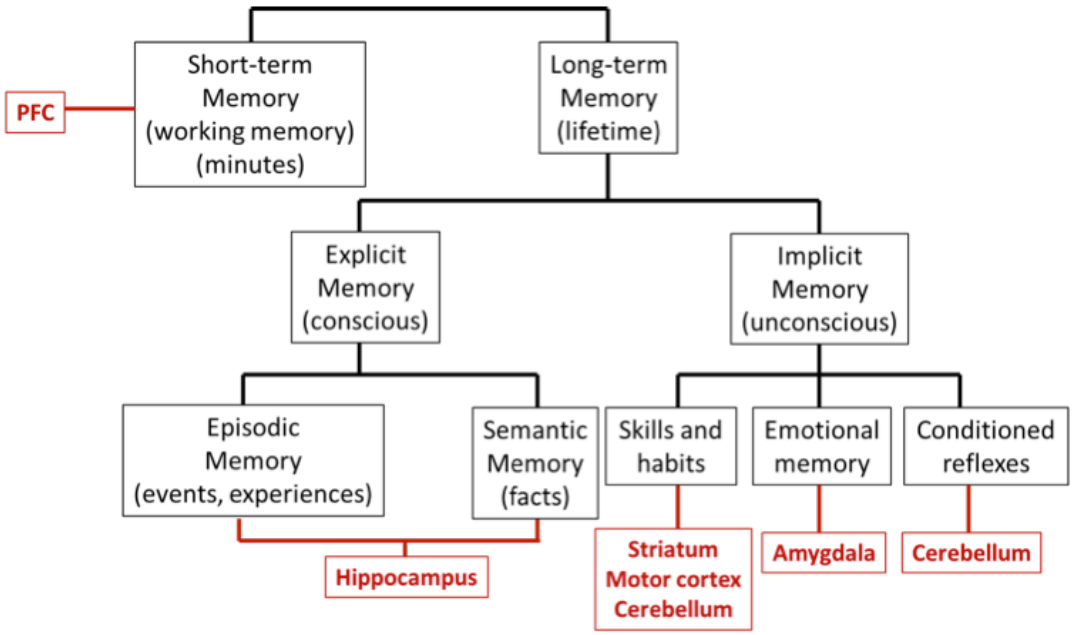


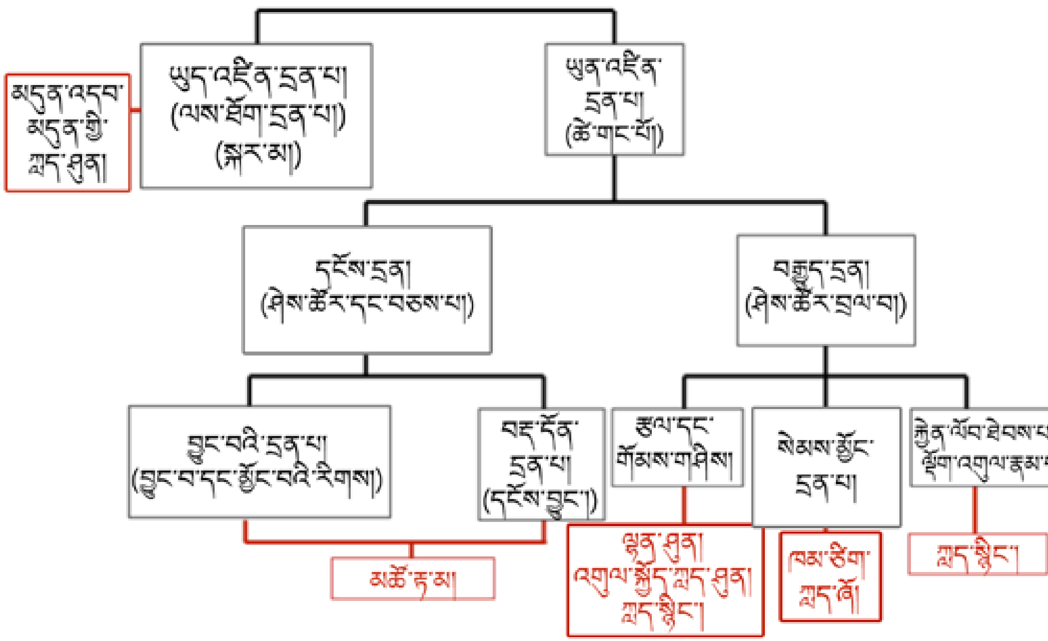
Figure 21: Memory systems (in black) and the neural regions supporting them (in red)

Box 7. IN-DEPTH: WHAT'S IN A FACE?

Imagine for a moment that you are presented with the face on the left. Although it is a face you have seen many times in the past, you cannot recognize who this person is, nor do you remember having seen the face before. Recall from Neuroscience Primer I, that there are individuals who suffer from such a disorder, called prosopagnosia, or face blindness. While their vision is intact, they have a very specific inability to recognize faces, even those of people they see every day, such as their spouse or children. Some are even unable to recognize their own face. Imagine what it would be like to see your mother and not recognize her.

It is thought that this very specific disorder results from malfunction in a region of the brain called the fusiform gyrus, sometimes referred to as the fusiform face area. Although scientists do not all agree, many suppose that this region of the brain has neurons devoted to, and specialized for, face recognition. In the following figure, we see the average response to different types of stimuli (e.g., faces, fruits) by 320 neurons–each one recorded separately–from two different monkeys. These 320 neurons are all located in a patch of the fusiform gyrus, and they respond so much more robustly to faces than to the other types of stimuli that they are referred to as **face-selective neurons**.

Scientists who argue that the fusiform face area is dedicated to encoding face memories point to the extreme reliance of humans on social interactions for survival, and suggest that as a result we evolved special neurons devoted to remembering and recognizing faces. Other scientists argue that these neurons are not specialized



དཔེ་རིས། ༢༡ དྲན་པའི་མ་ལག(སྣག་རིས་ནག་པོར་གསལ་བ།)དག་དང་དྲན་པ་ལ་རམ་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ས་ཚིགས(སྣག་རིས་དམར་པོར་གསལ་བ།)རྣམས།

ཀླད་པས་དྲན་པ་ཇི་ལྟར་སྐྱུན་ནམ།

ཀླད་པའི་ནང་དུ་དྲན་པའི་ལས་ཚུལ་སྐོར་ཤེས་པའི་ཆེད་དུ་ང་ཚོས་འདིར(དྲན་པའི་རིགས་གཉིས་ལས་)དངོས་དྲན་བསྐྱེད་པར་གནད་ཆེ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་ལ་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་དོ་སྣང་ཞིག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༥༠ ང་གྲངས་ནང་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ལ་སྟེས་དབང་གིས་རྙེད་སོན་བྱུང་བ་ཞིག་ནི། གལ་ཏེ་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གི་མཚོ་རྟ་མ་ཕྱིར་བཏོན་པའམ་དེ་ལ་ཉམས་སྐྱོན་ཕོག་པ་ན་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེའི་དྲན་པ་ལ་ཉམས་ཞན་གཏིང་ཟབ་འབྱུང་གི་ཡོད་པ་དེ་རེད། (དཔེ་མཚོན་གྱི་ཆེད་དུ་སྒྲོམ་བུ་ ༡ པར་ལྟོས།) དམིགས་སུ་བཀར་ནས་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་ཕྱར་ནས་ཡོད་པའི་དྲན་པ་རྣམས་སྐྱོན་མེད་དང་རང་སོར་གནས་སུ་ཚུག་ཀྱང་། བྱུང་བ་དང་དངོས་དོན་དང་སྦྲེལ་བའི་དྲན་པ་གསར་པའི་རིགས་འགྲུབ་ཐུབ་ཀྱི་མེད། མཚོ་རྟ་མའི་བརྒྱུད་ནས་མངོན་དུ་གྱུར་པའི་དྲན་པའི་ནུས་པ་དོ་མཚར་ཆེ་བ་དེ་ཚོའི་ལས་ཚུལ་སྐོར་དུ་བར་དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་རྒྱུས་ཡོན་བྱས་ཟིན་ལ། འོན་ཀྱང་འདིར་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་རྒྱུར་ཞིབ་གནས་ཧ་ཅང་མང་པོ་བརྒྱུད་དགོས་པ་ཡིན། དེ་བས་འདིའི་དུས་ཚན་ཕྱི་མ་འདིས་ཁྱོད་ཀྱི་སྤྲོ་སྣང་འཕྲུག་སྲིད་ལ། དེའི་ནང་དངོས་དྲན་དང་འབྲེལ་བའི་ཞིབ་གནས་མང་པོ་ཚུད་ཡོད། གལ་ཏེ་དེར་སྤྲོ་སྣང་དེ་ཙམ་མ་སྐྱེས་ཚེ་དུས་ཚན་དེ་བཞག་སྟེ་དེའི་རྗེས་ཀྱི་ཚན་པ་དེར་མཆོང་ན་འཐུས་ལ། དེར་ནི་སེམས་སྦྱོང་དང་དྲན་པའི་དབར་གྱི་སྦྲེལ་སྒྲོར་སྐོར་གླེང་བ་རེད།

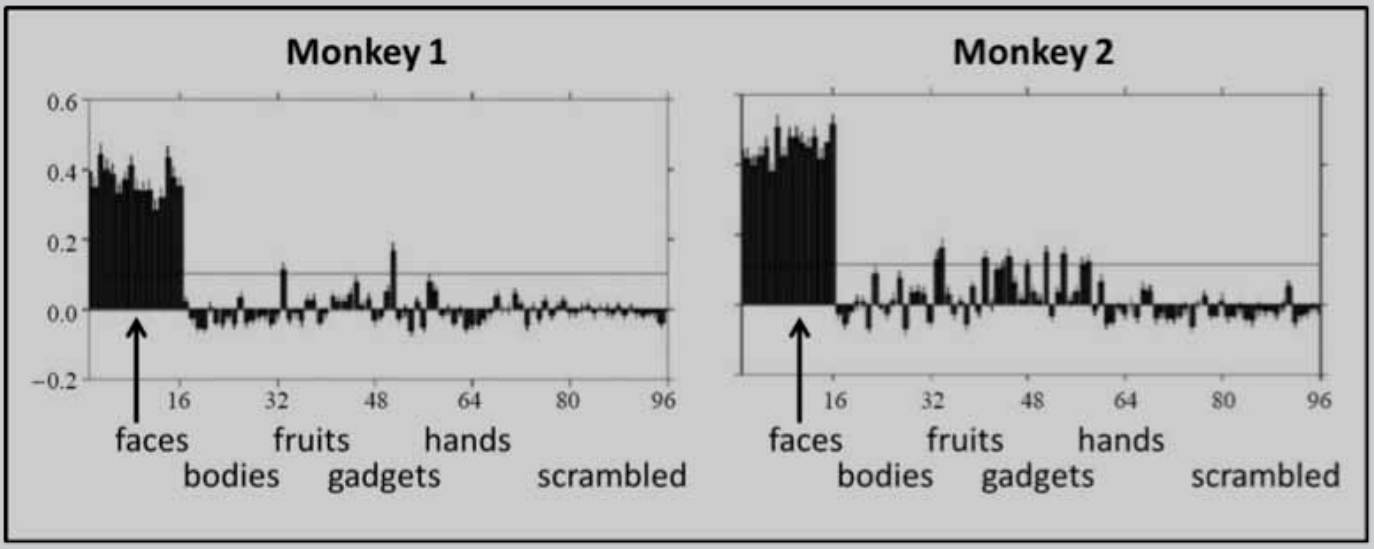
སྒྲོམ་བུ་བདུན་པ། གཉིང་རྩུགས་པའི་ལྷ་ཞིབ། ཊ་གདོང་ཞིག་གི་སྟེང་དུ་གང་ཞིག་གསལ་ལམ།

འདིའི་གཡོན་ཟུར་དུ་གསལ་བའི་ཞལ་རས་འདི་ཁྱོད་ལ་བསྟན་པ་དང་མཉམ་དུ་གནས་སྐབས་ཤིག་རིང་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་འདྲ་ཞིག་སེམས་དང་། ཁྱོད་ཀྱིས་སྔོན་ཆད་ལན་མང་པོ་ཞིག་ལ་ཞལ་རས་འདི་མཇལ་ཡོད་ཀྱང་། ད་ཆ་ཁྱོད་ཀྱིས་འདི་ཉིད་སུ་ཡིན་ངོ་རྟགས་ཚོད་ཀྱི་མེད་ལ། སྔོན་ཆད་མཇལ་སྤྱོད་བར་ཡང་ཁྱོད་ཀྱིས་དྲན་གྱི་མེད། དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་དང་པོ་ནས་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་ནུས་པ་བཞིན། ངོ་ཚོད་རྨོངས་ནད་དམ་ངོ་གདོང་ལོང་ནད་དུ་འབོད་པའི་འཕྲུག་སྐྱོན་གྱིས་ཟིན་པའི་སྐྱེ་བོ་དེ་འདྲ་ཡོད། ཁོ་ཚོའི་མཐོང་ཚོར་དབང་པོར་སྐྱོན་མེད་ཀྱང་གཞན་གྱི་ངོ་གདོང་ངོ་རྟགས་གཅོད་མི་ཐུབ་པའི་འཕྲུག་སྐྱོན་ཞིག་ཡོད། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རང་གི་བཟའ་ཟླ་དང་བུ་ཕྲུག་ཕྲུ་གུ་རང་གིས་ཉིན་ལྟར་མཐོང་བའི་མིའི་ངོ་རྟགས་གཅོད་མི་ཐུབ་པ་འབྱུང་ལ། ནད་པ་དེ་ཚོའི་ཁྲིད་ནས་འགའ་རེས་ཐ་ན་རང་ཉིད་ཀྱི་གདོང་ཡང་ངོ་མི་ཤེས་པར་གྱུར་གྱི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་རང་གི་མ་ཡུམ་མཐོང་ཡང་དེར་རང་གི་མ་ཡུམ་དུ་ངོ་མི་ཤེས་པར་གྱུར་ཚེ་ཅི་འདྲ་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་རམ། འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་རྟོག་འཆར་ཞིག་གྱིས་དང་།

འཕྲུག་སྐྱོན་རིས་ཅན་འདི་འཕང་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་དུ་འཐོད་པའི་ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་ཉམས་རྒྱུད་ཕྱིན་པའི་མཇུག་འབྲས་སུ་འབྱུང་བར་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཀླད་པའི་ཆ་ཁུལ་དེར་མིང་གཞན་དུ་འཕང་དབྱིབས་ངོ་གདོང་ས་ཁུལ་ཞེས་སུའང་འབོད་པ་རེད། ཚན་རིག་པ་མང་པོའི་འདོད་ཚུལ་ལྟར་ན་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་དེའི་ཁྲོན་དུ་ཆེད་ལས་རང་བཞིན་གྱི་ངོ་གདོང་ངོ་རྟགས་གཅོད་རྒྱུར་འདུག་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་འདྲ་ཡོད་པར་ཚོད་དཔག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འོན་ཀྱང་འདི་ཐད་ཚན་རིག་པ་རྣམས་འདོད་པ་མཐུན་གྱི་མེད། འོག་གི་དཔེ་རིས་ནང་ང་ཚོས་མཐོང་བ་ནི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ ༣༢༠ ཡིས་སྐྱུལ་རྐྱེན་རིགས་མི་འདྲ་བ(དཔེར་ན། ངོ་གདོང་དང་ཤིང་ཏོག་ལྟ་བུ)ལ་སྣང་པའི་ཆ་སྙོམས་ཀྱི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་གྱི་མཚོན་རིས་ཡིན་པ་དང་། དེ་དག་སྤྲེའུ་གཉིས་ཀྱི་སྟེང་དུ་གནས་སྐབས་མི་འདྲ་བ་སོ་སོར་བརྟུ་ཏུབ་བྱས་པ་རེད། དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ ༣༢༠ འདི་ཀུན་འཕང་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་ཀྱི་དུམ་གཟུགས་དེར་ཆགས་ཡོད་ཅིང་། དེ་རྣམས་སྐྱུལ་རྐྱེན་གཞན་དག་དང་བསྡུར་ན་ངོ་གདོང་གི་རིགས་ལ་ཧ་ཅང་དང་ཤུགས་ཆེན་པོའི་དང་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཀྱི་ཡོད་པར་བརྟེན་དེ་དག་ལ་ངོ་གདོང་འདེམས་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཞེས་འབོད་ཀྱི་ཡོད།

འཕང་དབྱིབས་ངོ་གདོང་ས་ཁུལ་དེ་ངོ་གདོང་ལ་བརྟེན་པའི་དྲན་པའི་རིགས་བརྡ་སྒྲིག་བྱེད་ས་ཡིན་པར་ཁུངས་སྐྱེལ་བྱེད་པའི་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་སྔ་སྔོན་བྱེད་རྒྱུར་ནི། མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་རང་ཉིད་འཚོ་གསོན་བྱེད་པར་ཚོགས་ཁྲོད་ཀྱི་འབྲེལ་སྦྱོར་ལ་ཧ་ཅང་ལྟོས་ཚབས་ཆེ་བ་ཡིན་པ་དང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲོད་དུ་ངོ་གདོང་ལ་

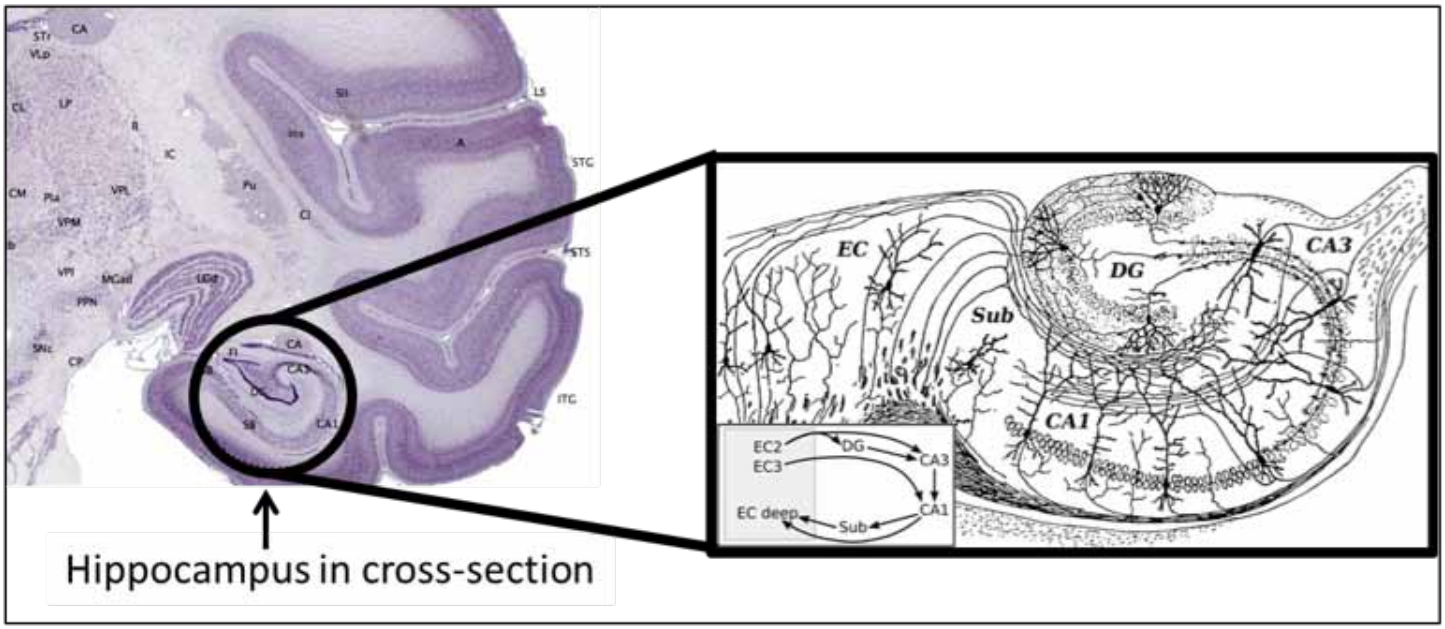
for face memory, but rather are sensitive to anything that a person spends a lot of time attending to. Humans, they argue, happen to spend a lot of time looking at faces, but if we instead devoted extensive time to looking at birds, then these neurons would respond specifically to birds. Whatever the case, it is clear that neurons in the fusiform gyrus are specialized for a particular type of explicit memory and become tuned to very specific stimuli.



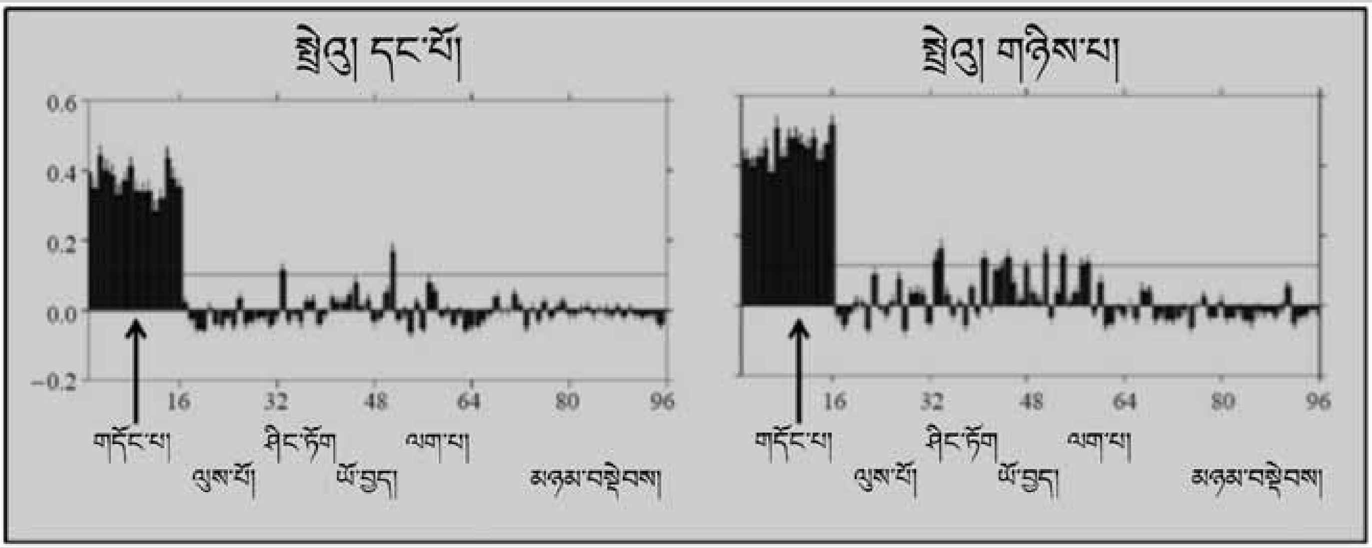
In Depth: How new explicit memories are made

Formation of explicit memory offers another wonderful example of a principle in living systems discussed in life science primer II, namely the dynamic relationship of structure and function. The hippocampus has a unique structure that supports the formation of explicit memories, but not implicit ones. You can trace the pathways in Figure 22.

Figure 22: (A) Coronal section of the brain of a macaque monkey that has been Nissl-stained, which allows visualization of cell bodies. The hippocampus is circled. Source: brainmaps.org (B) Basic circuit of the hippocampus, as drawn by Santiago Ramon y Cajal. DG: dentate gyrus. Sub: subiculum. EC: entorhinal cortex



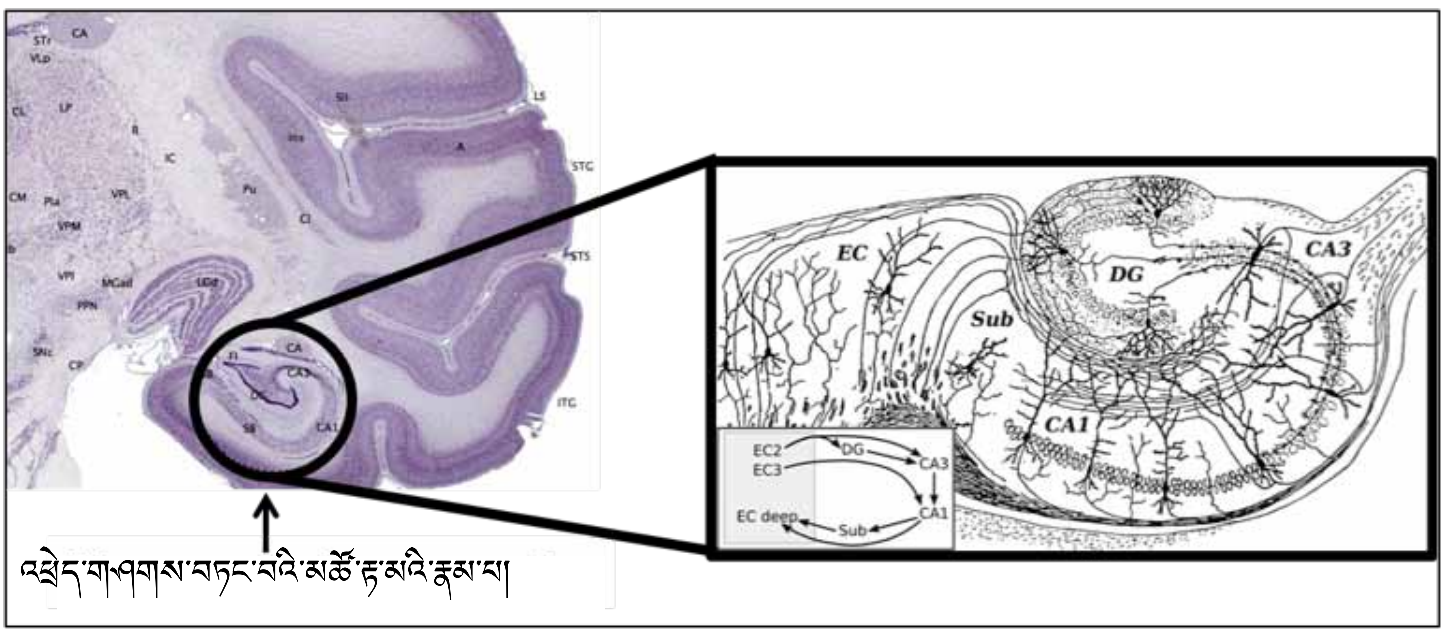
ངོ་རྟགས་གཙོད་ཅིང་དྲན་གསོའི་བྱ་བར་ཞུགས་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དམིགས་བཀར་བ་དེ་འདྲ་གྲུབ་ཡོད་པར་འདོད་པ་རེད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པ་གཞན་དག་གིས་འགྲེལ་བརྗོད་བྱེད་པ་ལྟར་ན་ནི། དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འདི་དག་ངོ་གདོང་གི་དྲན་པའི་བྱ་བར་ཆེད་དུ་ཞུགས་པ་ཞིག་མིན་པར། ངོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེས་གནས་དོན་གང་ཞིག་ལ་དུས་ཡུན་མང་པོ་བཏང་སྟེ་ངོ་སྣང་གཏོང་ས་དེར་ཚོར་དད་ཆེ་བར་གྱུར་པ་ཙམ་ཞིག་མཚོན་པར་འདོད་པ་རེད། ཁོང་ཚོས་བཤད་རྒྱུར་ན་མིའི་འགྲོ་བས་ངོ་གདོང་ལ་ལྟ་རྒྱུར་དུས་ཡུན་མང་པོ་ཞིག་གཏོང་གི་ཡོད་ལ། གལ་ཏེ་དེའི་ཚབ་ཏུ་དཔེར་ན་བྱ་བྱིའུ་ལ་ལྟ་རྒྱུར་དུས་ཡུན་མང་པོ་ཞིག་བཏང་བ་ཡིན་ན་ད་གཟོད་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འདི་དག་གིས་བྱ་བྱིའུའི་རིགས་ལ་དམིགས་བསལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་མཁན་ཞིག་ཏུ་འགྱུར་ངེས་རེད་ཟེར། གང་ལྟར་ཡང་འཕང་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་ཁུལ་གྱི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་རྣམས་དངོས་དྲན་གྱི་རིགས་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ལ་འཕྲོད་ཆེ་བའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་འདྲ་ཡིན་པ་དང་སྐྱལ་རྐྱེན་དམིགས་བཀར་བ་ཞིག་ལ་ཆེས་མཐུན་འཕྲོད་ཆེ་བ་ཡིན་པ་ནི་གསལ་པོ་རེད།



དཔེ་རིས། ༢༢ ཀ༽ མ་ཀེ་ཀ་སྤྲེའུའི་ཀླད་པ་ལ་དཀྱུས་གཤགས་བྱས་པའི་ཆ་ཤས་ལ་ཚོན་རྩི་བྱུགས་པས་དེའི་ནང་གི་ཕྲ་ཕུང་ལུས་རྣམས་མངོན་གྱུར་དུ་མཐོང་ཐུབ་པར་བཟོས་པ། མཚོ་རྟ་མའི་མཐའ་འཁོར་དུ་སྒོར་ཐིག་འཐེན་ནས་ཡོད། དཔེ་རིས་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས། brainmaps.org ཡིན། ཁ༽ སྐུ་ཞབས་ར་མོན་ཨི་ཀ་ཧལ་གྱིས་བྲིས་པའི་རི་མོ་གཞིར་བཞག་བྱས་པའི་མཚོ་རྟ་མའི་ཁུལ་གྱི་གཞི་རིམ་གྱི་ཆ་འཕྲིན་རྒྱུ་ལམ། སོ་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད། འོག་རྟེན། ནང་སྣེའི་ཀླད་ཤུན།

གཉིད་ཚུགས་པའི་ལྟ་ཞིབ། དངོས་དྲན་གསར་པའི་རིགས་ཇི་ལྟར་འགྲུབ་བམ།

དངོས་དྲན་འགྲུབ་ཚུལ་གྱི་གནས་ལུགས་ཀྱིས་སྔར་སྐྱེ་དངོས་རིག་པའི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པའི་ནང་གྲོས་སྟུར་བྱས་པའི་སྐྱེ་དངོས་གསོན་པོའི་མ་ལག་དང་འབྲེལ་བའི་རྩ་འཛིན་ཞིག་གི་ཐད་དཔེ་མཚོན་ངོ་མཚར་ཅན་གཞན་ཞིག་སྤྲིན་གྱི་ཡོད། རྩ་འཛིན་དེ་ནི་ཆགས་བཀོད་དང་བྱེད་ལས་དབར་གྱི་གསོན་ཤུགས་ལྡན་པའི་འབྲེལ་བའི་སྐོར་དེ་རེད། མཚོ་རྟ་མར་ཆགས་བཀོད་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཅིང་། དེས་བརྒྱུད་དྲན་ལས་ལྡོག་སྟེ་དངོས་དྲན་འགྲུབ་ཚུལ་ལ་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་དཔེ་རིས་ ༢༢ ནང་དུ་འབྲེལ་ཡོད་རྒྱུ་ལམ་ཁག་ལ་ཪྟེས་འདེད་ཀྱིས་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་ཐུབ།



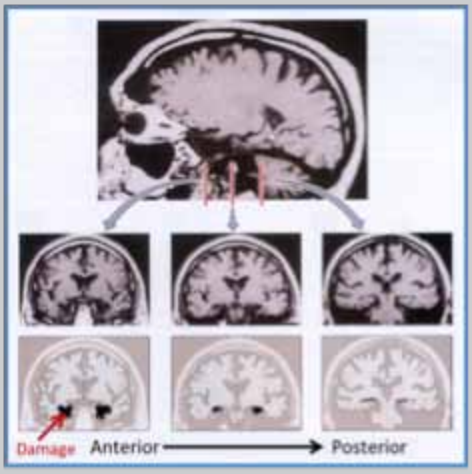
འཕྲེད་གཤགས་བཏང་བའི་མཚོ་རྟ་མའི་རྣམ་པ།

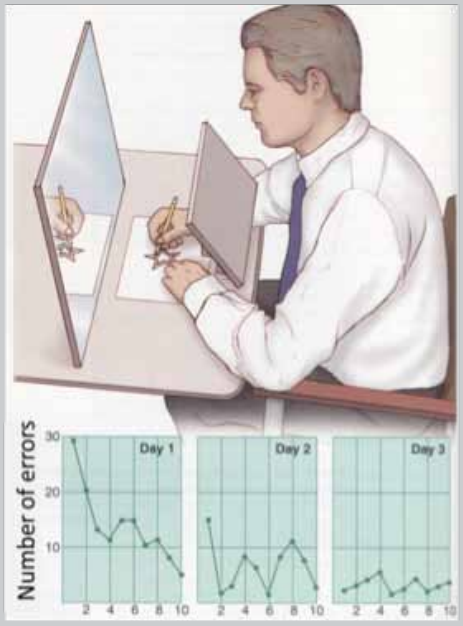
The primary route whereby information enters the hippocampus is by way of the entorhinal cortex (EC), which is located in the parahippocampal gyrus and is often considered to be part of the hippocampus because of its anatomical connections. The EC has strong reciprocal connections with many other parts of the cerebral cortex and with subcortical regions such as the hypothalamus and thalamus. Large pyramidal cells in the EC send dense networks of axons to the granule cells in a portion of the hypothalamus called the dentate gyrus, a 3-layered region that essentially controls the flow of information within the hippocampus. The middle layer contains granule cells whose axons (called mossy fibers) pass on the information from the EC on thorny spines that exit from the proximal apical dendrite of CA3 pyramidal cells (see inset, figure 22). Next, CA3 axons exit from the deep part of the cell body and loop up into the region where the apical dendrites are located, then extend all the way back into the deep layers of the entorhinal cortex, completing the reciprocal circuit. Within the hippocampus, the flow of information from the EC mostly goes one way, moving first to the dentate gyrus, then to the CA3 layer, the CA1 layer, the subiculum (Sub), and then out of the hippocampus to the EC. The neurons transmitting the information use glutamate, an excitatory neurotransmitter, but there are many populations of GABA inhibitory interneurons that modulate the activity of these glutamatergic cells.

Box 8. CASE STUDY: PATIENT HM

Henry Molaison had suffered minor seizures since age 10 and major seizures since age 16. At the age of 27, he underwent surgery to correct his increasingly debilitating epilepsy. On Sept 1, 1953, surgeons removed sections of the temporal lobe on both sides of his brain, including the amygdala and most of the hippocampal formation. The extent of the loss can be seen marked in black on the images of his brain in the figure to the left. Severe amnesia was apparent immediately after surgery and his life was radically changed. Since then, Mr. Molaison was studied extensively, and in order to preserve his anonymity he was referred to as H.M. until his death in 2008. One particular scientist named Brenda Milner performed most of this work, and despite seeing her every day for nearly 50 years, H.M. had to be re-introduced to Dr. Milner every time he saw her!

While he was unable to form new explicit memories, his implicit memory was intact, as evidenced by H.M.'s ability to acquire new skills such as the one shown in the cartoon on the right. In this task, he was asked to trace a picture that was only visible with a mirror. He made many errors at first, but quickly got better and his improvement was retained on subsequent testing days. Neither was his short-term memory impaired: he was able to carry on a short conversation and keep track of a topic as long as it was uninterrupted. Much of what we know about memory comes from the contributions of H.M. and his family.



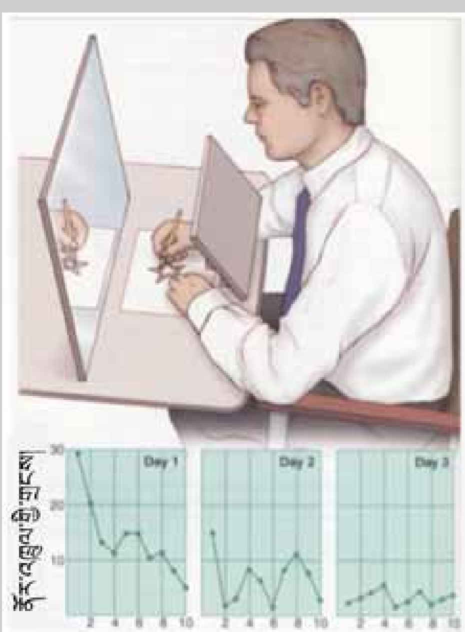


མཚོ་རྟ་མ་ལ་ཆ་འཕྲིན་གང་ནས་ཞུགས་སའི་བགྲོད་ལམ་གཙོ་བོ་དེ་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་(EC)བརྒྱུད་ནས་ཡིན་ཞིང་། དེ་ནི་མཚོ་རྟ་མའི་མཐའ་འཁོར་གྱི་ཟེ་རྒྱུད་ནང་དུ་ཆགས་ཡོད། འདི་ཉིད་གནས་སྐབས་མང་པོར་ཕུང་གནས་ཀྱི་སྦྲེལ་གྱི་དབང་གིས་མཚོ་རྟ་མའི་ཆ་ཤས་སུ་ངོས་འཛིན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཕྱོགས་གཅིག་ཏུ་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་དང་ཕྱོགས་གཞན་དེར་ཀླད་ཆེན་ཀླད་ཤུན་གྱི་ཆ་ཤས་སམ། ཡང་ན་ཀླད་སྨྱུག་དང་ཀླད་སྨྱུག་འོག་མ་ལྟ་བུ་ཀླད་ཤུན་གྱི་གཏིང་རིམ་གྱི་ཆ་ཤས་གཞན་མང་པོ་བཅས་ཀྱི་དབར་ཕན་ཚུན་མཐུད་སྦྲེལ་གྱི་འབྲེལ་བ་གྲུབ་ཡོད། ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་ནང་གི་གཏོར་གཟུགས་ཐ་ཕུང་ཆེན་པོ་དག་གིས་མཚོ་རྟ་མའི་ཆ་ཤས་མིང་ལ་སོ་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་དུ་འཐོད་པ་དེའི་ཁོང་གི་ཟེགས་ཕྲུང་ཐ་ཕུང་དག་ལ་བརྡ་སྐྱེལ་རྩ་སྦྲན་གྱི་ཚང་ཚིང་སྟུག་པོ་དེ་འདྲ་གཏོང་གི་ཡོད། སོ་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་ནི་མཚོ་རྟ་མའི་ཁོང་དུ་ཆ་འཕྲིན་གྱི་རྒྱུ་བ་ལ་ཚོད་འཛིན་ཁང་བྱེད་པའི་བང་རིམ་གསུམ་ཅན་གྱི་ས་ཁུལ་ཞིག་ཡིན། དེའི་བང་རིམ་བར་པའི་ཁོང་དུ་ཡོད་པའི་ཟེགས་ཕྲུང་ཐ་ཕུང་དག་གི་བརྡ་སྐྱེལ་རྩ་སྦྲན་(མིང་ལ་གྲོག་ཤིང་རྩ་རྒྱུས་སུ་འབོད་པ་)རྣམས་ཀྱིས་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་ནས་འབྱོར་བའི་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་རང་གི་ཆེར་མ་ཅན་གྱི་སྐལ་གཞུང་རྒྱུད་དུ་གཏོང་ཞིང་། སྐལ་ཚིགས་དེ་དག་སི་ཨེ་ ༣ (CA3)པའི་གཏོར་གཟུགས་ཐ་ཕུང་དག་གི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་ཆགས་པའི་རྩེ་མོའི་བརྡ་ལེན་རྩ་སྦྲན་བརྒྱུད་ནས་ཕྱིར་འཐོན་གྱི་ཡོད།(དཔེ་རིས། ༡༡ ནང་གསེས་ཀྱི་སྣུབ་འཇུག་དེར་ལྟོས།) དེའི་རྗེས་སུ་སི་ཨེ་ ༣ པའི་བརྡ་སྐྱེལ་རྩ་སྦྲན་དེ་རྣམས་ཐ་ཕུང་ལུས་དེའི་གཏིང་རིམ་ནས་ཕྱིར་ཐོན་ཏེ་རྩེ་མོའི་བརྡ་ལེན་རྩ་སྦྲན་རྣམས་ཡོད་སའི་ས་ཁུལ་ཕྱོགས་སུ་ཡར་གུག་ནས་འགྲོ་བ་དང་། དེ་ནས་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་གྱི་བང་རིམ་གཏིང་མའི་མཐར་ཐུག་པའི་བར་འཁྲམས་པའི་སྒོ་ནས་སྐོར་བ་ཆ་ཚང་ཞིག་འཁོར་བ་རེད། མཚོ་རྟ་མའི་ནང་ཁུལ་དུ་ནི་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་ནས་སོན་པའི་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་ཕལ་ཆེ་བ་ཁ་ཕྱོགས་གཅིག་རང་དུ་རྒྱུ་བ་སྟེ། དང་པོ་སོ་དབྱིབས་ཟེ་རྒྱུད་དུ་རྒྱུ་ལ། དེ་ནས་སི་ཨེ་ ༣ པའི་བང་རིམ་དང་། སི་ཨེ་ ༡ པོའི་བང་རིམ། འོག་རྟེན་(Sub)བཅས་སུ་རྒྱུ་བ་དང་། མཐར་མཚོ་རྟ་མ་ནས་ཐོན་ཏེ་ནང་སྣའི་ཀླད་ཤུན་ལ་རྒྱུ་བ་རེད། ཆ་འཕྲིན་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་པའི་དབང་རྩ་ཐ་གཟུགས་དེ་དག་གིས་སྐྱུལ་བྱེད་རང་བཞིན་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་རིགས་ཤིག་སྟེ་མིང་ལ་སྒྲུ་ལུ་ཊ་མེ་འབོད་པ་དེ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ལ། འོན་ཀྱང་སྒྲུ་ལུ་ཊ་མེ་བཀོལ་བའི་ཐ་ཕུང་འདི་དག་གི་བྱ་འགུལ་ལ་སྒྱུར་སྒྲིག་གཏོང་བའི་སྣ་སྣ་སྔོམ་བྱེད་ཀྱི་བར་གནས་ཐ་གཟུགས་ཀྱི་ཚོགས་འདུས་མང་དག་ཅིག་ཁུལ་དེར་ཡོད་པ་རེད།

སྒྲོམ་བུ་བརྒྱད་པ། གཉིང་རྩུགས་པའི་ལྟ་ཞིབ། ཨེཅ་ཨེམ་མིང་ཅན་གྱི་ནད་པ།

སྐུ་ཞབས་ཧྲན་རི་ མོ་ལཡི་སོན་ནི་རང་ལོ་ ༡༠ ལ་སོན་པའི་མཚམས་ནས་འདར་རེངས་ཐ་མོའི་ནད་ཐོག་པ་དང་། དེ་རྗེས་རང་ལོ་ ༡༦ ནས་བཟུང་འདར་རེངས་ཚབས་ཆེ་ཐོག་པའི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་རེད། རང་ལོ་ ༢༧ སོན་པའི་སྐབས་སྟར་ནས་ཇི་སྟུག་ཏུ་འགྲོ་བཞིན་པའི་གཙེང་བྱེད་བཀྱལ་གཟེར་གྱི་ནད་འདི་བཅོས་ཐབས་སུ་ཁོང་ལ་གཤག་བཅོས་བཏང་ཡོད། ཕྱི་ལོ་ ༡༩༥༣ ཕྱི་ཟླ་ ༩ ཚེས་ ༡ ཉིན་གཤག་བཅོས་ཨེམ་ཆིས་ཁོང་གི་ཀླད་པའི་ཐླུམ་བྱེད་གཡས་གཡོན་གཉིས་ཀ་ནས་གཙུག་འདབ་ཀྱི་ཆ་ཤས་འགའ་ཞིག་ཕྱིར་བཏོན་ལ། ཆ་ཤས་དེའི་ཁྲོད་དུ་མཚོ་རྟ་མའི་ཆ་ལག་མང་ཆེ་བ་དང་ཁམ་ཚིག་ཀླད་ཞོ་བཅས་འདུས་ཡོད། གཡས་ཀྱི་དཔེ་རིས་སུ་གསལ་བའི་ཁོང་གི་ཀླད་པའི་བརྙན་རིས་སྟེང་གི་ནག་ནོག་གི་རྣམ་པ་དག་ལས་དེར་ཡན་ལག་མ་ཚང་བའི་ཁྱབ་ཚད་དེ་མཐོང་ཐུབ། གཤག་བཅོས་བྱས་མ་ཐག་ཁོང་ལ་དྲན་འཛིན་ཉམས་ནད་ཐོག་པ་དང་། དེ་ནས་བཟུང་ཁོང་གི་མི་ཚེ་ལ་འགྱུར་ལྡོག་ཏ་ཅང་ཆེན་པོ་ཐེབས། གནས་སྐབས་དེ་ནས་བཟུང་སྟེ་སྐུ་ཞབས་མོ་ལཡི་སོན་གྱི་སྟེང་དུ་ཞིབ་འཇུག་གི་བྱ་བ་རྒྱ་ཆེན་པོ་བསྒྲུབས་ཡོད། ཁོང་གི་མིང་ངོ་མ་དེ་སྒྲོས་མ་དགོས་པའི་སྐད་དུ་ཕྱི་ལོ་ ༢༠༠༨ ལོར་ཁོང་མ་གྲོངས་ཀྱི་བར་དུ་ཁོང་ལ་བསྡུས་མིང་དུ་ཨེཅ་ཨེམ་ཞེས་འབོད་པ་རེད། དེ་ལྟའི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་ཕལ་ཆེ་བ་ནི་ལྟུམ་བི་རན་ཊན་ མིལ་ནར་ཞེས་པའི་ཚན་རིག་པ་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་གིས་བསྒྲུབས་ཡོད། ཕལ་ཆེར་ལོ་ངོ་ ༥༠ ཙམ་གྱི་རིང་ལ་ཉིན་ལྟར་ཚན་རིག་པ་དེ་དང་ཐུག་འཕྲད་བྱུང་བ་ལ་མ་ལྟོས་པར་ཚན་རིག་པ་དེས་སྐུ་ཞབས་ཨེཅ་ཨེམ་ཐུག་པའི་གནས་སྐབས་ནམ་ཡིན་ལ་གཞི་ནས་ངོ་སྤྲོད་བསྐྱར་དུ་བྱེད་དགོས་བྱུང་ཡོད།

ཁོང་གིས་དངོས་དྲན་གསར་པའི་རིགས་བསྐྱེད་མ་ནུས་ཀྱང་། ཁོང་གི་བརྒྱུད་དྲན་གྱི་ནུས་པ་ཉམས་སྐྱོན་མེད་པར་བརྟན་པོར་གནས་ཡོད་པ་ནི་གཡོན་ངོས་ཀྱི་འདྲ་རིས་དེར་གསལ་བ་བཞིན། ཁོང་ལ་ད་དུང་རིག་རྩལ་གསར་པའི་རིགས་ལ་ཤེས་སྦྱོང་བསྐྱེན་པའི་ནུས་པ་ཡོད་པར་མངོན་པ་དེ་ལས་ཤེས་ཐུབ། འདིར་བསྟན་པའི་བྱ་གཞག་གི་ཁྲོད་དུ་ཁོང་ལ་མེ་ལོང་ཁོ་ན་ལ་བརྟེན་ནས་མཐོང་ཐུབ་པའི་རི་མོ་ཞིག་ལ་སྐམ་བརྩག་རྒྱག་ཏུ་བཅུག་ཡོད། སྐབས་དེར་དང་ཐོག་ནོར་འཁྲུལ་མང་པོ་བྱུས་ཀྱང་། རིང་པོར་མ་ཐོགས་པར་ལེགས་པོར་གྱུར་ལ། དེ་ནས་བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་ཉིན་རྗེས་མ་རྣམས་སུ་སུ་མཐུད་དེ་རྗེ་ལེགས་སུ་གྱུར་ཡོད། དེ་བཞིན་དུ་ཁོང་གི་ཡུད་འཛིན་དྲན་པ་ལའང་ཉམས་སྐྱོན་ཐོག་མེད་པ་ནི། ཁོང་ཉིད་གཞན་དང་ལྷན་དུ་ཁ་བརྡ་ཐུང་ཐུང་རིགས་ལ་ཞུགས་ནུས་ཤིང་། བར་ཆད་རིགས་གང་ཡང་མ་བྱུང་ཆེ་ཁོང་གིས་བརྗོད་གཞི་དེར་རྗེས་འདེད་འཐུས་ཚང་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད། ང་ཚོས་དྲན་པའི་སྐོར་ད་བར་གང་ཤེས་པ་རྣམས་ཕལ་ཆེ་བ་ནི་སྐུ་ཞབས་ཨེཅ་ཨེམ་དང་ཁོང་གི་ཁྱིམ་ཚང་གི་རམ་འདེགས་ལས་བྱུང་བ་ཡིན།



For many years scientists speculated that the brain stores memories by modifying the sensitivity of connections between neurons that are simultaneously active, particularly in the hippocampus. The notion is captured in the memorable phrase: "cells that fire together, wire together**". Long-term potentiation (LTP)** appears to be one mechanism by which such a phenomenon occurs. LTP occurs when a brief burst of activity in the presynaptic neuron rapidly induces an increase in synaptic strength with the postsynaptic neuron, making it more likely that they will fire together. The resulting potentiation, or tighter linking of the activity in the two neurons, can last for several hours up to several days. There are many possible mechanisms by which LTP can occur. One mechanism (pictured in **figure 23**) occurs when an increase in the number of receptors for the neurotransmitter glutamate on the post-synaptic neuron makes it more responsive to activity of the pre-synaptic neuron.

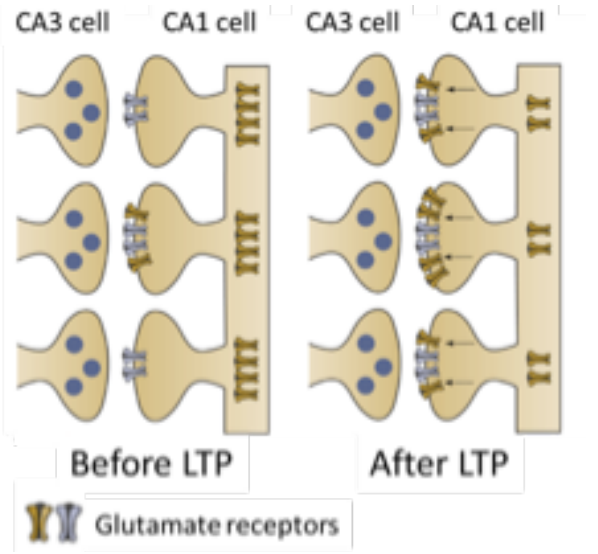
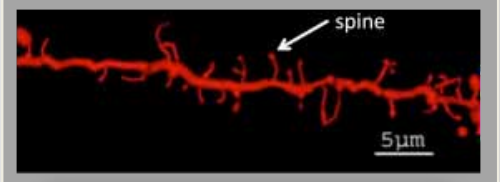


Figure 23: One mechanism underlying the induction of LTP may be that when the CA3 cell is repeatedly stimulated in the proper pattern, the number of glutamate receptors on the CA1 cell increases and the receptors become activated. If the original stimulus is then reapplied to the CA3 cell, the resulting glutamate release will induce a much greater response in the CA1 cell. This is called long-term potentiation. Adapted from: http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/arh284/213-221.htm

Dendritic spines *are small outcroppings on the dendrite that facilitate synaptic contact. The figure below shows a three dimensional reconstruction of spines on a dendrite.*



A second type of LTP may involve an increase in the number of **dendritic spines** on the post-synaptic cell, which would enhance the synaptic strength of the neuron with axons that synapse on those spines. Importantly, stress has been shown to decrease the number of dendritic spines on cells in the hippocampus (**figure 24**), and this may be one of the primary ways that stress interferes with learning and memory. We will discuss the neural systems involved in the stress response in more depth in Primer IV.

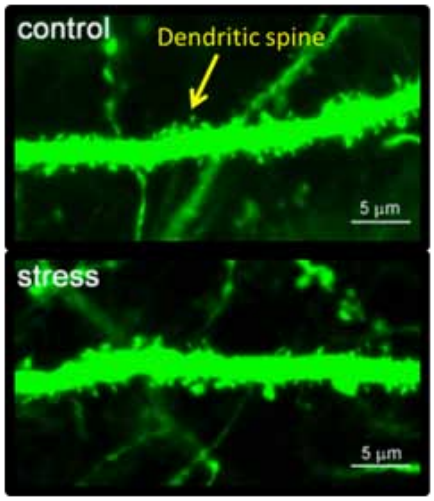
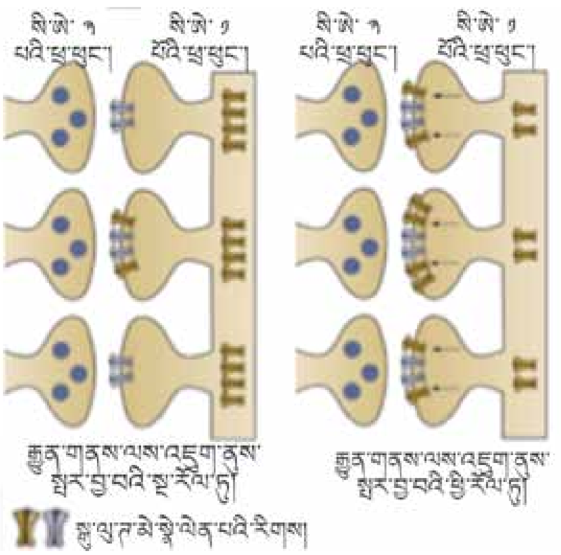
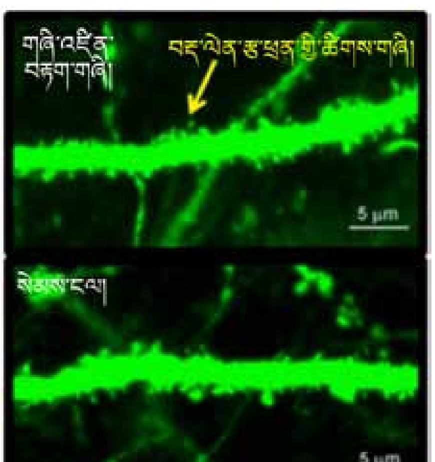


Figure 24: Reduced spine density on a mouse hippocampal neuron after short stressor (bottom) compared to a hippocampal neuron in a non-stressed mouse (top). The decrease in spines has been shown to be related to a decrease in cognitive function. From: http://www.pnas.org/content/107/29/13123.full.pdf+html

To conclude this rather detailed discussion of explicit memory, we return to the distinction between short-term and long-term memories. Recall our example of short-term memory, when you repeat a phone number in order to remember it while dialing. Notice that this type of repetition is also the process by which we cement something into long-term memory. Consolidation is the process of converting a short-term memory to long-term memory, and is achieved by rehearsal of the memory. Consolidation was first described in the late 1800's by scientists who noticed that memory takes time to fixate or consolidate. They suggested that this delay may occur because long-term memories depend on neural processes that are not instantaneous. It is thought that this is where LTP comes into play: rehearsal leads to a cascade of events that, over some amount of time, alter the synapses between neurons in ways that make "connections" more likely. Interestingly, LTP usually lasts for a few hours, and it remains unclear how this mechanism could translate into memories that last many years. If the neural processes thought to support long-term memory are relatively short-lived, how might this affect our experience of the memories that we keep for a lifetime?



དཔེ་རིས། ༢༣ རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་(LTP)བསྐྱེད་པར་འགན་ལེན་བྱེད་པའི་ཐབས་ཚུལ་གཅིག་ནི་ནམ་གྱི་ཚེ་ སི་ཨེ་ ༣ པའི་ཕྲ་ཕུང་ལ་ལན་བསྟུད་མར་ཚུལ་མཐུན་གྱི་འགྲོས་སུ་ཡར་སྐུལ་བཏང་བ་ལས་སི་ཨེ་ ༡ པོའི་ཕྲ་ཕུང་སྟེང་གི་སྣེ་ལེན་པའི་གྲངས་ཀ་འཕེལ་ཞིང་། སྣེ་ལེན་པ་དེ་དག་ལ་སད་སློང་ཐེབས་པའི་གནས་སྐབས་དེ་ཡིན་ཚོག གལ་ཏེ་དང་ཐོག་གི་སྐུལ་རྐྱེན་དེ་སི་ཨེ་ ༣ པ་ལ་བསྐྱར་ནས་བཏབ་པ་ན། དེའི་མཇུག་འབྲས་སུ་ཀྲུ་ལུ་ཊ་མེ་གློད་འདོན་བྱུང་བ་དེས་སི་ཨེ་ ༡ པོའི་ཕྲ་ཕུང་ནང་དུ་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་ཆེས་མང་བ་སློང་གི་ཡོད། འདི་ལ་རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་(LTP)ཟེར་བ་རེད། འདི་ལྟར་དུ་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་ཏེ་བཀོད་པའི་འགྲེལ་བརྗོད་ཀྱི་འབྱུང་ཁུངས་དྲ་ཚིགས་འདི་ཡིན། http://pubs.niaaa.nih.gov/publications/arh284/213-221.htm



དཔེ་རིས། ༢༩ སེམས་ངལ་གྱི་ཆ་རྐྱེན་བཏབ་པའི་རྗེས་སུ་ཙི་ཙི་ཞིག་གི་མཚོ་རྟ་མར་འཁོད་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་སྟེང་གི་ཚིགས་གཞིའི་སྟུག་ཚད་མར་ཆག་པ་དེ་དང་། སེམས་ངལ་གྱི་ཆ་རྐྱེན་མ་བཏབ་པའི་ཙི་ཙི་ཞིག་གི་མཚོ་རྟ་མར་འཁོད་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་སྟེང་གི་ཚིགས་གཞིའི་གནས་སྟངས་གཉིས་ཕན་ཚུན་བསྡུར་བའི་རྣམ་པ། ཚིགས་གཞིའི་སྟུག་ཚད་ཆག་པ་དེ་དོ་བདག་སེམས་ཅན་དེའི་ངེས་འཛིན་བྱེད་ལས་ལ་ཆད་སྐྱོན་བསྐྱེད་ཚུལ་ཞིབ་འཇུག་ལས་གསལ་ཡོད། འབྲེལ་ཡོད་ཞིབ་གནས་དྲ་ཐག་འདིར་ཡོད། http://www.pnas.org/content/107/29/13123.full.pdf+html

ལོ་ངོ་མང་པོའི་རིང་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱི་བསམ་པར་ནི། དུས་གཅིག་ལ་ངར་སད་ནས་ཡོད་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཕན་ཚུན་དུ་གྲུབ་པའི་མཐུད་སྦྱོར་དག་གི་ཚོར་དྲན་ལ་གླད་པས་སྒྱུར་སྒྲིག་བཏང་བའི་སྒོ་ནས་དང་། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་མཚོ་རྟ་མར་འཁོད་པའི་དེ་འདྲའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དག་ལ་དེ་ལྟར་བཏང་བའི་སྒོ་ནས་དྲན་པ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པར་བལྟས་པ་རེད། ལྟ་ཚུལ་དེ་ནི "དུས་མཉམ་དུ་ངར་སད་པའི་ཕྲ་ཕུང་རྣམས་དུས་མཉམ་དུ་ལས་ལ་སྦྲེལ" ཞེས་པའི་ཡིད་ལ་འཇགས་བདེ་བའི་བརྗོད་པ་འདིའི་ནང་དུ་བསྡུས་ཡོད། རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་ (LTP) ནི་དེ་ལྟར་འབྱུང་བར་ཁག་ཐེག་བྱེད་པའི་ཐབས་ཚུལ་མང་པོའི་ཁྲོད་ནས་གཅིག་ཡིན་པར་མངོན་གྱི་ཡོད། དེ་ཡང་རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་འབྱུང་བའི་གནས་སྐབས་གཅིག་ནི་མཐུད་མཚམས་སྔོན་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་ཁོང་དུ་བྱ་འགུལ་གྱི་འཕེལ་རྫོལ་ཡུད་ཙམ་ཞིག་བྱུང་བར་བརྟེན་ནས་མཐུད་མཚམས་རྗེས་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འབྲེལ་བའི་མཐུད་མཚམས་ཀྱི་སྦྲེལ་ཤུགས་རྒྱས་པ་དང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ སྔ་ཕྱི་གཉིས་པོས་ལས་འཇུག་ནུས་པ་དུས་མཉམ་དུ་འཕེན་ཤས་ཆེ་བར་བཏང་བའི་སྐབས་དེ་ཡིན། དེའི་འབྲས་བུར་གྲུབ་པའི་ལས་འཇུག་རྒྱུན་གནས་བྱ་བའམ་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་གཉིས་ཀྱི་བྱ་འགུལ་དམ་པོར་སྦྲེལ་བའི་གནས་སྟངས་དེ་ཆུ་ཚོད་དུ་མ་ནས་ཉིན་ཤས་བར་གནས་ཚོག དེ་ཡང་རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་བསྐྱེད་པའི་ཐབས་ཚུལ་ལ་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཡོད་ཙུང་བ་ཡིན། ཐབས་ཚུལ་གཅིག་ནི་(དཔེ་རིས། ༢༣ ནང་དུ་གསལ་བ་)མཐུད་མཚམས་རྗེས་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་སྟེང་དུ་ཆགས་པའི་ཀྲུ་ལུ་ཊ་མེ་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་སྣེ་ལེན་པའི་གྲངས་འབོར་རྒྱས་པ་ལ་བརྟེན་ནས་མཐུད་མཚམས་སྔོན་འགྲོའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་སྒོ་རྣམས་ལ་ཡ་ལན་གྱི་ཉེ་དངར་དོད་དུ་བཏང་བའི་གནས་སྐབས་སུ་འབྱུང་བ་ཡིན།

རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་བསྐྱེད་པའི་ཐབས་ཚུལ་གཉིས་པ་ཞིག་ནི་མཐུད་མཚམས་རྗེས་འགྲོའི་ཕྲ་ཕུང་སྟེང་གི་བརྙ་ལེན་རྩ་འབུར་གྱི་གྲངས་འབོར་རྒྱས་པའི་གནས་སྐབས་དང་འབྲེལ་བ་ཡིན། དེ་ལྟར་རྒྱས་པ་དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཚིགས་གཞི་དེ་དག་དང་མཐུད་སྦྱོར་བྱེད་པའི་བརྙ་སྐྱེལ་རྩ་ཕྲན་ལྡན་པའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་མཐུད་མཚམས་སྦྲེལ་ཤུགས་སྤེལ་གྱི་ཡོད། གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། སེམས་ངལ་གྱིས་མཚོ་རྟ་མའི་ནང་གི་ཕྲ་ཕུང་སྟེང་དུ་ཆགས་པའི་བརྙ་ལེན་རྩ་འབུར་གྱི་གྲངས་འབོར་ཆུང་དུ་གཏོང་གི་ཡོད་པར་རྟོགས་ཡོད།(དཔེ་རིས། ༢༩) དེས་ན་སེམས་ངལ་གྱིས་ཤེས་སྦྱོང་དང་དྲན་པ་ལ་ཤན་འདེབས་ཚུལ་གཙོ་ཆེ་བ་མང་པོའི་ནང་ནས་གཅིག་དེ་འདྲ་ཡིན་སྲིད། ང་ཚོས་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་བཞི་པའི་ནང་སེམས་ངལ་དང་འབྲེལ་བའི་ཡ་ལན་བྱ་བའི་ནང་བྱེད་ནུས་འདོན་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་གི་སྐོར་གྲོས་སྟུར་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

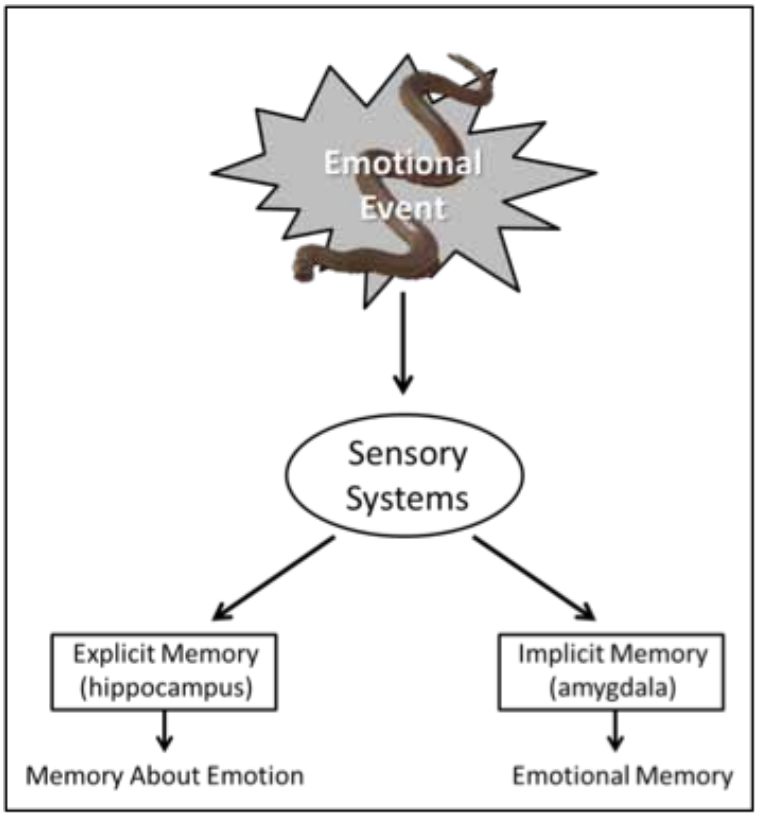
དེས་ན་དངོས་དྲན་དང་འབྲེལ་བའི་གྲོས་སྟུར་རྒྱས་པོ་འདིའི་མཇུག་བསྡུ་བྱེད་པར་ང་ཚོས་ཡུད་འཛིན་དྲན་པ་དང་ཡུན་འཛིན་དྲན་པ་གཉིས་ཀྱི་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་ལ་ཕྱིར་ལོག་ཅིག་བྱ། ཐོག་མར་ཡུད་འཛིན་དྲན་པའི་དཔེ་མཚོན་ཞིག་ང་ཚོས་སྟར་བརྗོད་པ་དེ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་འོས་ལ། དེ་ནི་ཁ་པར་ཞིག་ལ་སྐོར་བཞིན་དུ་བསྐོར་རྒྱུའི་ཨང་གྲངས་དེ་མི་བརྗེད་པའི་ཕྱིར་དུ་ང་ཚོས་ལྷུ་མཐུད་དེ་ཨང་གྲངས་དེ་སྐྱོར་སྦྱང་བྱེད་པའི་དྲན་པ་དེ་ཡིན། འདིར་དོ་སྣང་དགོས་པ་ཞིག་ལ་འདི་ལྟར་དུ་སྐྱོར་སྦྱང་བྱེད་པའི་རྒྱུད་རིམ་འདི་ཉིད་གང་སྐྱོར་སྦྱང་བྱ་རྒྱུའི་གཞི་དེ་བརྟན་པར་བྱེད་པ་ལས་མཐར་ཡུན་འཛིན་དྲན་པ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། ཡུད་འཛིན་དྲན་པ་ཞིག་ཡུན་འཛིན་དྲན་པའི་ངོ་བོར་སྒྱུར་བྱེད་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དེ་ལ་(དྲན་པ་)བརྟན་བྱེད་བྱ་བ་ཟེར་ཞིང་། འདི་འགྲུབ་ཚུལ་ནི་གང་ཞིག་མི་བརྗེད་པའི་ཆེད་དུ་བསྐྱར་སྦྱོང་ཡང་ཡང་བྱེད་པ་དེ་རེད། ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་བརྟན་བྱེད་བྱ་བའི་སྐོར་ཐོག་མར་ཕྱི་ལོ་ ༡༩༠༠ ཁ་གྲངས་ཀྱི་ནང་དུ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་ཡོད། སྐབས་དེར་ཁོང་ཚོས་དྲན་པ་ཞིག་གཞི་ཚུགས་པའམ་བརྟན་པོར་གྱུར་པར་དུས་ཡུན་འགོར་གྱི་ཡོད་པར་རྟོགས་པ་རེད། ཁོང་ཚོས་དེ་ལྟར་འགོར་དགོས་པའི་སྐོར་རྒྱུ་མཚན་ཤོད་རྒྱུར། ཡུན་འཛིན་དྲན་པ་དག་གང་ལ་བརྟེན་སའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་རྣམས་འཕྲལ་དུ་འགྲུབ་ཐུབ་པའི་རིགས་མིན་པས་ཡིན་ཚུལ་བརྗོད་ཡོད། བསམ་ཚུལ་ཞིག་ལ་གནས་སྟངས་འདི་འདྲའི་ནང་དུ་རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་འོང་གི་ཡོད་པར་འདོད་པ་རེད། དེ་ནི་བསྐྱར་སྦྱོང་དེ་ལྟར་འགྲུབ་པ་དེས་བྱ་གཞག་གི་རིམ་པ་མང་པོ་ཞིག་སློང་བ་དང་། དུས་ཡུན་གང་མཚམས་སོང་རྗེས་དེས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་པན་ཚུན་གྱི་མཐུད་མཚམས་བྱ་བར་འགྱུར་བ་བསྐྱེད་པ་ལ་བརྟེན་ནས་པན་ཚུན་གྱི་མཐུད་སྦྱོར་འགྲུབ་སླ་བར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཁྱད་མཚར་བ་ཞིག་ལ་རྒྱུན་གནས་ལས་འཇུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ་ནི་རྒྱུན་དུ་ཆུ་ཚོད་ཁ་ཤས་རིང་གནས་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་འདི་ལྟའི་ཐབས་ཚུལ་ཞིག་གིས་ལོ་ངོ་མང་པོར་ཐུབ་པའི་དྲན་པ་ཇི་ལྟར་བསྐྱེད་ཚུལ་ནི་ད་ལྟའང་གསལ་པོ་ཤེས་ཀྱི་མེད། གལ་ཏེ་ཡུན་འཛིན་དྲན་པར་རམ་འདེགས་བྱེད་བཞིན་པར་བལྟས་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་དེ་རྣམས་ལྡོས་འཇོག་གིས་དུས་ཡུན་ཐུང་དུ་ལས་མི་གནས་ན། ང་ཚོས་མི་ཚེ་གཅིག་གི་རིང་ལ་ཉར་བཟུང་བྱེད་པའི་དྲན་པའི་སྡོང་བ་ལ་དེ་དག་གིས་ཇི་ལྟར་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་སྲིད་དམ།

Back to emotion and memory

With this understanding of both emotion and memory, you can begin to see how they are so closely intertwined. Start by returning to our snake scenario. Imagine yet again that you are out walking some weeks after your encounter with the snake and are approaching the same stretch of road, but are thinking about something else.

- Will you be able to pass the spot where you previously saw the snake without remembering the incident?
- What color was the snake? [Notice that while you may have forgotten other details of the situation like the color of a sign by the road, it is very unlikely that you would forget the color of the snake.]
- How vivid is the memory?
- Are there sensory aspects that add to or trigger the memory? The smell of this stretch of road? The sound of the dirt crunching under your feet?

Not only do we remember emotional events particularly well, but emotional memories also are distinctly different from other types of explicit memories. This is because emotional memories often have both an explicit and an implicit component (review **figure 21** to remember the distinction). Notice in **figure 25** that an emotional event such as the snake scenario essentially combines the explicit memory formation and the fear conditioning described earlier. As sensory information (seeing the snake, pain) comes in, it becomes encoded as explicit episodic memories in the hippocampus. At the same time, emotional memories are formed. For example, the sounds you heard just before the snake struck may be encoded as conditioned stimuli. Later, when a cue from the memory occurs (for example, when you arrive at the same spot on the road) and is processed by the sensory system, it leads to the retrieval of an explicit memory about the emotional event in the hippocampus and to the expression of emotional responses when retrieved in the amygdala.



http://www.accesstoinsight.org/tipitaka/kn/snp/snp.1.08.amar.html

Figure 25: Emotional events lead to explicit and implicit memory formation. Adapted from: http://www.scholarpedia.org/w/images/b/bf/Emotional_Memory_fig1.gif

Positive emotions

So far we have talked mostly about negative emotions and memories, such as fear and the traces of fear memories left after a negative event. Turning now to positive emotions, let us explore the neural systems supporting them. Take, for example, the emotions expressed in Karaniya Metta Sutta: The Buddha's Words on Loving-Kindness:

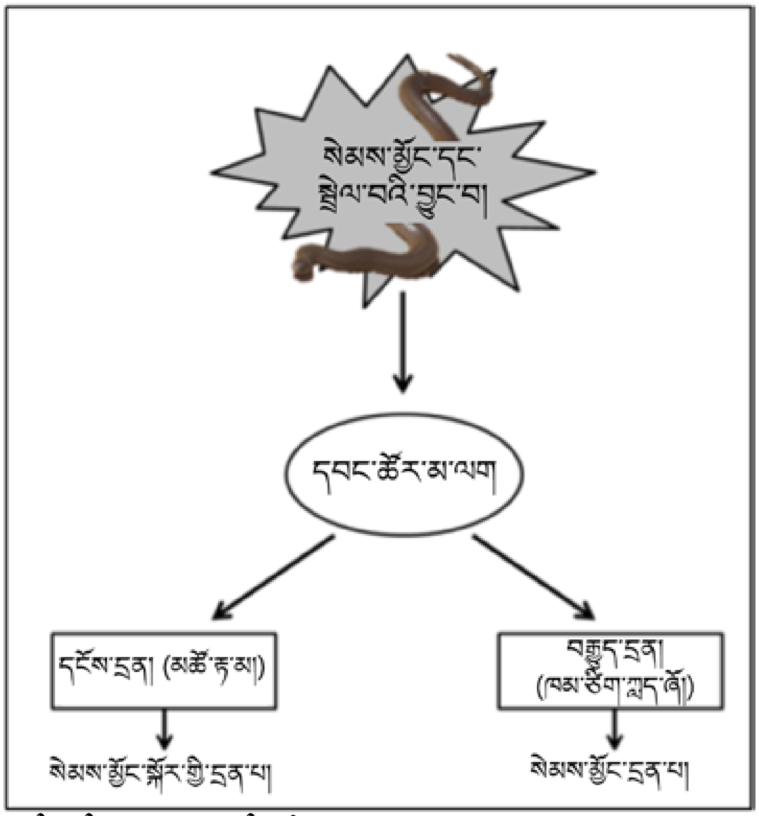
"Even as a mother protects with her life
Her child, her only child,
So with a boundless heart
Should one cherish all living beings"

སེམས་སྡོང་དང་དྲན་པ་ལ་ཕྱིར་ལོག་བྱེད་པ།

སེམས་སྡོང་དང་དྲན་པའི་སྐོར་གྱི་གོ་རྟོགས་འདིའི་སྒོ་ནས་ད་ང་ཚོས་དེ་གཉིས་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ཆེས་ཉེ་བར་སྦྲེལ་ནས་འཁོད་ལུགས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུའི་འགོ་རྩོམ་ཐུབ། འདིར་སླར་ཡང་ཁྱོད་ཉིད་སྔོན་ཆད་དུག་སྦྲུལ་གྱིས་སོ་བརྒྱབ་པའི་བདུན་ཕྲག་འགའ་ཞིག་གི་རྗེས་སུ་གོམ་བགྲོད་ལ་བསྐྱོད་བཞིན་པར་སེམས་ལ། དེ་ལྟར་བསྐྱོད་བཞིན་དུ་ སྔར་གྱི་ས་ཚིགས་དེའི་རྒྱུད་དུ་སླེབས་ཡོད། འོན་ཀྱང་སྐབས་འདིར་ཁྱོད་ཉིད་བསམ་བློ་གཞན་ཞིག་ལ་གཞོལ་བཞིན་དུ་བསྐྱོད་བཞིན་པའི་དབང་དུ་ཐོངས།

- ད་རེབ་ཁྱོད་ཀྱིས་སྔར་གྱི་བྱུང་བ་དེ་མི་དྲན་པར་སྔོན་ཆད་དུག་སྦྲུལ་མཐོང་སའི་ས་ཚིགས་དེ་བརྒལ་ཐུབ་བམ།
- སྔར་གྱི་སྦྲུལ་དེའི་ཁ་དོག་གང་རེད་དམ། [སྔར་གྱི་ལམ་ཟུར་གྱི་ལམ་རྟགས་ཡིག་བྱང་དེའི་ཁ་དོག་ལྟ་བུ་སྐབས་དེའི་བྱུང་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཞིབ་ཆ་འགའ་ཞིག་ཁྱོད་ཀྱིས་ད་ཆ་བརྗེད་ཡོད་པ་སྲིད་ལ། འོན་ཀྱང་སྦྲུལ་དེའི་ཁ་དོག་བརྗེད་པ་ཕལ་ཆེར་མི་སྲིད་པ་ཡིན།]
- དྲན་པ་དེ་ད་ཆ་གསལ་པོད་ཇི་འདྲ་འདུག་གམ།
- དྲན་པ་དེ་སློང་བར་བྱེད་པའམ། དྲན་པ་དེར་སྟོན་པར་བྱེད་པའི་དབང་ཚོར་དང་འབྲེལ་བའི་ཆ་ཤས་གང་དག་ཅིག་ཡོད་དམ། ལམ་དུམ་འདིའི་དྲི་མས་དེ་ལྟར་བྱེད་དམ། ཁྱོད་ཀྱི་རྐང་མཐིལ་དུ་ཆགས་པའི་སྡིགས་རྡུལ་གྱི་རྫོབ་སྒྲས་དེ་ལྟར་བྱེད་དམ།

ང་ཚོས་སེམས་སྡོང་དང་འབྲེལ་བའི་བྱུང་བ་རྣམས་དམིགས་བཀར་གྱིས་གསལ་པོར་དྲན་པ་ཙམ་དུ་མ་ཟད། སེམས་སྡོང་དྲན་པ་རྣམས་ལ་དངོས་དྲན་གྱི་རིགས་གཞན་པ་དག་དང་མི་འདྲ་བའི་ཁྱད་པར་གསལ་པོ་ཡོད། དེ་ལྟར་ཡིན་པ་ནི་སེམས་སྡོང་དྲན་པའི་རིགས་ལ་དངོས་དྲན་དང་བརྒྱུད་དྲན་གྱི་ཆ་གཉིས་ཀ་ཡོད་པས་ཡིན། (ཁྱད་པར་འདི་ངེས་ཆེད་དུ་དཔེ་རིས་ ༣༡ ལ་བསྐྱར་གཞིག་གྱོས།) དཔེ་རིས་ ༣༥ ཡི་ནང་དོན་ལ་དོ་སྣང་བྱེད་འོས་པ་ཞིག་ནི་སྦྲུལ་གྱི་གནས་སྟངས་དེས་མཚོན་པའི་སེམས་སྡོང་དང་འབྲེལ་བའི་བྱུང་བ་ཞིག་ལ་དངོས་དྲན་འགྲུབ་པའི་རྒྱུད་རིམ་དང་འཇིགས་རྐྱེན་ལ་འདྲིས་པར་བྱེད་པའི་གནས་སྟངས་གཉིས་འདུས་ཡོད་པ་དེ་ཡིན། དབང་ཚོར་གྱི་བརྒྱུད་ནས་འཐོབ་པའི་ཆ་འཕྲིན་(སྦྲུལ་མཐོང་བ་དང་ན་ཟུག་སྐྱེས་པ་ལྟ་བུ་)རྣམས་ནང་འདྲེན་བྱུང་བ་ན་དེ་དག་མཚོ་རྟ་མའི་ནང་དུ་བྱུང་ཚན་དུ་མས་གྲུབ་པའི་དངོས་དྲན་གྱི་ངོ་བོར་བརྙ་སྒྲིག་ཐེབས་འགྲོ་བ་རེད། དེ་དང་དུས་མཉམ་དུ་སེམས་སྡོང་དྲན་པ་རྣམས་གྲུབ་པ་རེད། དཔེར་ན། སྦྲུལ་དེས་སོ་མ་བརྒྱབ་གོང་ཙམ་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཐོས་པའི་སྒྲ་དེ་ད་ཆ་གོམས་ལོབ་ཐེབས་པའི་སྐུལ་རྐྱེན་གྱི་ངོ་བོར་བརྙ་སྒྲིག་ཐེབས་སྲིད་པ་རེད། ཕྱིས་སུ་དྲན་པ་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་བརྡ་རྟགས་བྱུང་བ་(དཔེར་ན། ལམ་གཞུང་དེའི་རྒྱུད་ཀྱི་ས་ཚིགས་གཅིག་པ་དེར་འགྲོར་བའི་སྐབས་ལྟ་བུ་)དང་དེ་ཉིད་ལ་དབང་ཚོར་མ་ལག་གིས་དབྱེ་གཅོད་བྱེད་པ་ན་མཚོ་རྟ་མའི་ཁུལ་དུ་སེམས་སྡོང་སྦྲེལ་བའི་བྱུང་བའི་སྐོར་གྱི་དངོས་དྲན་ལ་བསྐྱར་དུ་སྐུལ་སློང་ཐེབས་འགྲོ་བ་དང་། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་ཁུལ་དུ་བསྐྱར་སྐུལ་ཐེབས་པ་ན་སེམས་སྡོང་གི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་གྱི་ངོ་བོར་འགྱུར་བ་རེད།



ཆ་འཕྲིན་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www.accesstoinsight.org/tipitaka/kn/snp/snp.1.08.amar.html

དཔེ་རིས། ༣༥ སེམས་སྡོང་དང་སྦྲེལ་བའི་བྱུང་བ་རྣམས་ཀྱིས་དངོས་ཀྱི་དྲན་པ་དང་བརྒྱུད་པའི་དྲན་པ་བཅས་འགྲུབ་པར་བྱེད་པ་རེད། གནས་ཚུལ་འདི་གཤམ་གསལ་དྲ་ཁུངས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་པ་ཡིན། http://www.scholarpedia.org/w/images/b/bf/Emotional_Memory_fig1.gif

བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྡོང་།

ད་བར་ང་ཚོས་འཇིགས་སྐྲག་དང་བྱུང་བ་ངན་པའི་རྗེས་སུ་འབྱུང་བའི་འཇིགས་སྐྲག་གི་དྲན་པའི་རྗེས་ཤུལ་ལྟ་བུ་གཙོ་ཆེར་ངན་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྡོང་དང་དྲན་པའི་སྐོར་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་ལ། ད་ནི་ང་ཚོས་བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྡོང་དག་ལ་དམིགས་འཛུགས་པའི་སྒོ་ནས་དེ་དག་ལ་རྒྱབ་རྟེན་རམ་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་ལ་ཞིབ་ལྟ་ཞིག་བྱ། དཔེར་མཚོན་གྱི་ཚུལ་ཀ་ར་ནི་ཡ་བྱམས་སྙིང་རྗེའི་མདོ་ཡི་ནང་དུ་བྱམས་བརྩེའི་སྐོར་གྱི་སྟོན་པ་སངས་རྒྱས་བཅོམ་ལྡན་འདས་ཀྱི་གསུང་ཞིག་ལ་མཇལ་ན་འདི་ལྟར། ཇི་ལྟར་མ་ཞིག་གིས་རང་གི་སྲོག་འཕེན་དུ་བཞག་སྟེ་རང་གི་ཕྲུ་གུ་གཅིག་པུ་དེར་སྲུང་སྐྱོབ་བྱེད་པ་བཞིན། ཚུལ་དེ་ལྟར་དུ་སེམས་ཅན་ཐམས་ཅད་ལ་མཚམས་མེད་པའི་བྱམས་བརྩེ་ཆེན་པོས་སྐྱོང་དགོས།

In this passage, the ultimate example of compassion is that of a mother for her only child, an emotion so strong that it would motivate her to give her life in protection if it became necessary.

In this passage, the ultimate example of compassion is that of a mother for her only child, an emotion so strong that it would motivate her to give her life in protection if it became necessary. The Buddha notes that this is the feeling that overflows to all living beings in a person of great and infinite compassion.

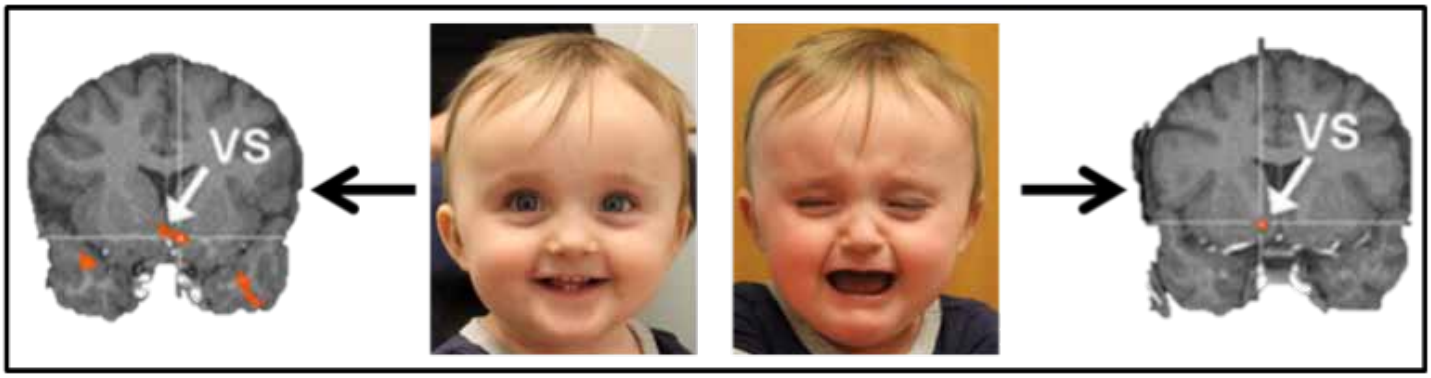


Figure 26: Neural activity in the nucleus accumbens when an attached parent sees their own child, even when their child is crying.

Think for a moment about your own mother, and the compassionate gifts she has given you. If you do not have a strong relationship with your mother, is there another person who has shown you that level of compassion during your life?

Brain bases of compassion The significance of such compassion is manifold, but our concern here is with the neuroscience of compassion. Are there neural systems that support this emotion? Is it possible that the systems that support maternal compassion are the same as those that support compassion for all living beings? The answers to these questions, as we will see, are "yes".

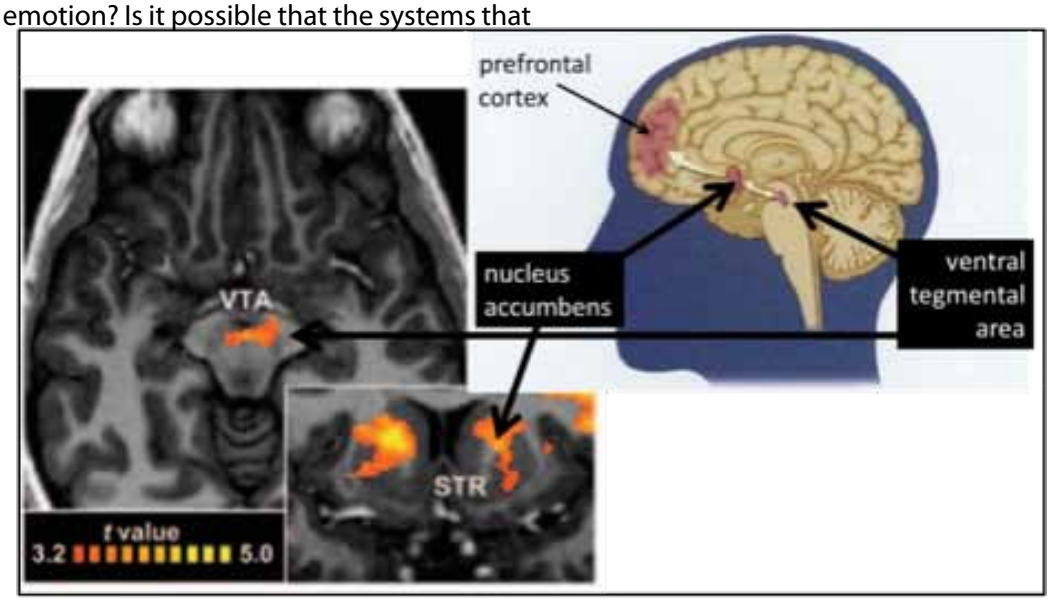
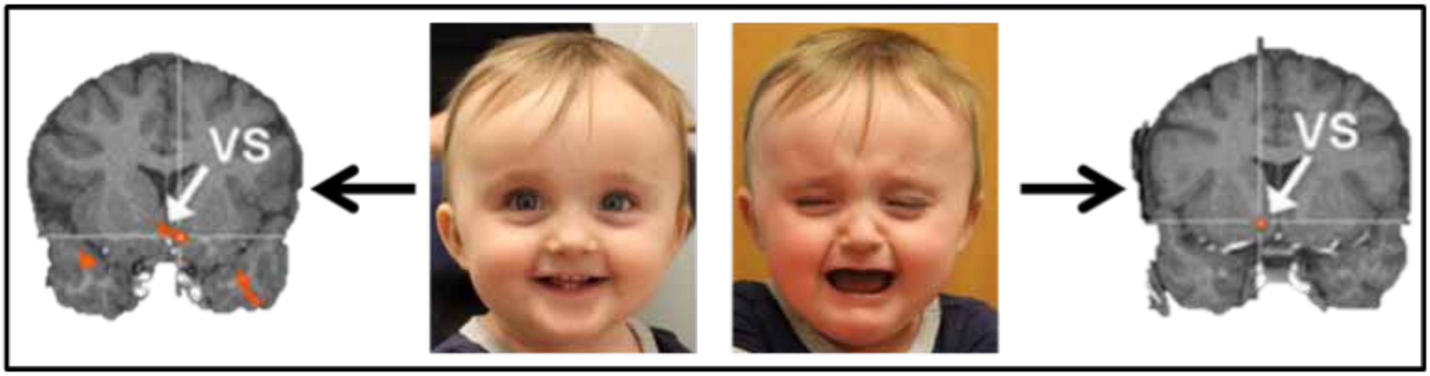


Figure 27: Neural activity in the nucleus accumbens and ventral tegmental area (VTA) when study participants donated money to charity (left). Recall that these are the primary hubs of the mesolimbic dopamine system (right).

Let's address the first question: how do neural systems in the brain support feelings of compassion? Recall from our discussion of the dopamine system that the nucleus accumbens is active when a parent sees their own child. This system is important for reward and motivation, and thus, we can infer that its activation supports the feeling of reward related to viewing one's own child. But is this reward activity related to compassion? A couple of lines of evidence suggest that it is. First, activity in the nucleus accumbens is greater for mothers who have a stronger attachment to their child. This is particularly true for mothers' reactions to their child's sad faces. In other words, mothers who have a strong attachment to their child have reward-related activity that is motivating for them even when they see their child crying. In fact, it may be that finding

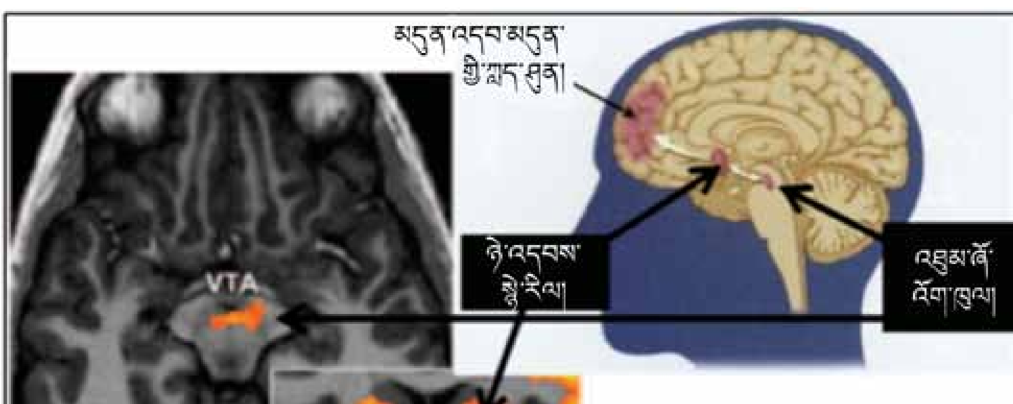
ལུང་འདྲེན་འདིའི་ནང་དུ་བསྟན་པའི་སྙིང་རྗེའི་དཔེ་མཚོན་མཐར་ཐུག་པ་དེ་ནི་མ་ཞིག་ལ་རང་གི་ཕྲུ་གུ་གཅིག་པུ་དེར་སྐྱེ་བའི་བློ་དེ་ཡིན་པར་བཤད་དེ། དེ་ནི་སེམས་སྲོང་གི་ཚོར་བ་ཏ་ཙང་ཤུགས་ཆེ་བ་ཞིག་ཡིན་ཞིང་། དེས་དགོས་ངེས་བྱུང་ཚེ་ཕྲུ་གུ་དེ་སྐྱོབ་པའི་ཆེད་དུ་རང་གི་སྲོག་ཀྱང་བློས་གཏོང་འཐོད་པར་བྱེད་པ་རེད། སངས་རྒྱས་ཀྱིས་ལུང་དེར་བསྟན་པ་ནི་འདི་ལྟ་སྟེ། སྙིང་རྗེའི་སེམས་མཐའ་མེད་དུ་འཕེལ་བའི་སྐྱེས་བུ་ཞིག་ལ་ནི་སེམས་ཅན་ཀུན་ལ་དམིགས་པའི་དེ་ལྟའི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་ལྡན་པ་དེ་རེད། ཡུད་ཙམ་ཞིག་རིང་རང་གི་མ་ཡིད་ལ་དྲན་པར་བགྱིད་ལ། མས་རང་ལ་བརྩེ་བས་ཇི་ལྟར་བསྐྱངས་ཚུལ་ལ་གཅིག་སེམས་དང་། ཡང་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཉིད་རང་གི་མ་དང་ལྷན་དུ་དེ་ལྟའི་འབྲེལ་བ་དམ་པོ་མེད་ཚེ་རང་གི་མི་ཚེའི་ནང་དུ་གོང་གསལ་གྱི་ཚོད་དུ་སྙིང་རྗེས་བསྐྱངས་སྐྱོང་བའི་སྐྱེ་བོ་དེ་འདྲ་ཡོད་དམ།



དཔེ་རིས། ༢༨ རང་གི་ཕྲུ་གུར་དུང་ཞེན་ཆེ་བའི་ཕ་མ་ཞིག་གིས་རང་གི་ཕྲུ་གུ་མཐོང་བའི་ཚེའམ། ཐན་རང་གི་ཕྲུ་གུ་ངུད་མོ་བྱེད་པར་མཐོང་བའི་གནས་སྐབས་ཀྱི་རྡོ་བདག་ཕ་མ་དེའི་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་ནང་གི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱ་འགུལ་རྣམ་པ།

ཀླད་པའི་ནང་གི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་ཀྱི་རྟེན་གཞི། དེ་ལྟ་བུའི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་ལ་དཔེ་མཚོན་དུ་མ་ཡོད། འོན་ཀྱང་འདིར་ང་ཚོས་དོ་སྣང་བྱ་ཡུལ་ནི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་གནས་ལུགས་དེ་ཡིན། སེམས་སྲོང་འདི་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེ་འདྲ་ཡོད་དམ། མའི་རྒྱུད་ཀྱི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་མ་ལག་དེ་ག་རང་གིས་སེམས་ཅན་ཐམས་ཅད་ལ་དམིགས་པའི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་ཀྱིའང་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པ་སྲིད་དམ། ང་ཚོས་འོག་ནས་མཐོང་རྒྱུ་བཞིན་དྲི་བ་འདི་དག་གི་ལན་ནི། “དེ་ལྟར་བྱེད་ལགས” ཞེས་པ་རེད།

ད་ང་ཚོས་དྲི་བ་དང་པོ་དེར་བསམ་གཞིག་ཅིག་བྱ། དེ་ནི་ཀླད་པའི་ནང་གི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་གིས་སྙིང་རྗེའི་ཚོར་བ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་དམ་ཞེས་པ་དེ་ཡིན། སྔར་གོང་དུ་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་དང་འབྲེལ་བའི་གྲོས་སྡུར་སྐབས་གླེང་བ་བཞིན་ཕ་མས་རང་གི་ཕྲུ་གུ་མཐོང་བའི་ཚེ་ཁོང་ཙག་གི་ཀླད་པའི་ཆ་ཤས་ཀྱི་ཁྲོད་ནས་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་པའི་སྐོར་དེ་འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་འོས། མ་ལག་འདི་ཉེད་པ་དང་སྐྱུལ་ཤུགས་བྱ་བ་བཅས་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་ལ། དེར་བརྟེན་མ་ལག་འདི་སད་སློང་བྱེད་པ་དེས་སོ་སོའི་ཕྲུ་གུ་མཐོང་བ་དང་སྦྲེལ་བའི་ཉེད་པ་འཐོབ་པའི་ཚོར་སྲོང་བསྐྱེད་པར་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་ཚུལ་སྐོར་ང་ཚོས་ཚོད་དཔག་བྱེད་ནུང་བ་ཡིན། འོན་ཀྱང་ཉེད་པ་དང་སྦྲེལ་བའི་བྱ་འགུལ་འདི་སྙིང་རྗེའི་སེམས་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། དབང་རྟགས་ཁག་ཅིག་གིས་དེ་ལྟར་ཡོད་པར་སྣེ་སྟོན་བྱེད་པ་སྟེ། དང་པོ། རང་གི་ཕྲུ་གུ་ལ་དུང་ཞེན་ཆེ་བ་ཡོད་པའི་ཨ་མ་རྣམས་ལ་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་ཁུལ་གྱི་བྱ་འགུལ་ཤུགས་ཆེ་བ་ཡོད་པར་ཉེད་ཡོད། གནས་སྟངས་འདི་ནི་དམིགས་སུ་བཀར་ནས་རང་གི་ཕྲུ་གུའི་ངོ་གདོང་སྟེང་གི་སྐྱོ་སྣང་གི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་ཨ་མ་རྣམས་ལ་བདེན་པ་ཡིན་པར་ར་སྤྲོད་ཡོད། ཚིག་གཞན་ཞིག་ནས་བཤད་ན། རང་གི་ཕྲུ་གུ་ལ་དུང་ཞེན་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་ཨ་མ་རྣམས་ཀྱིས་རང་གི་ཕྲུ་གུ་ངུད་མོ་བྱེད་བཞིན་པར་མཐོང་བའི་སྐབས་སུའང་ཨ་མ་དེ་དག་ལ་སྐྱུལ་ཤུགས་སློང་བའི་ཉེད་པ་དང་སྦྲེལ་བའི་བྱ་འགུལ་ཡོད་པར་ཉེད་པ་རེད། དོན་དངོས་སུ་ནི་རང་གི་ཕྲུ་གུ་ངུད་མོ་བྱེད་པའམ། ཡང་ན་དེ་དག་ལ་གཞན་གྱི་རམ་འདེགས་ཀྱི་དགོས་མཁོ་ཡོད་པའི་སྐབས་སུ་ཕྲུ་གུ་དེ་ཉིད་ཉེད་པའི་རྣམ་པར་མཐོང་རྒྱུ་དེ་གལ་ཆེ་ཤོས་



དཔེ་རིས། ༢༩ གཡོན། ཞིབ་འཇུག་ནང་ཞུགས་པའི་སྐྱེ་བོ་དག་གིས་རོགས་ཚོགས་ཤིག་ལ་དངུལ་གྱི་ཞལ་འདེབས་བརྒྱབ་པའི་སྐབས་ཀྱི་རྡོ་བདག་དེའི་ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ་དང་འཕྲུམ་ཞོ་འོག་ཁུལ་བཅས་སུ་འབྱུང་བའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱ་འགུལ་རྣམ་པ། གཡོན། འདི་དག་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་ཀླད་ཀྱི་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་གི་ལྟེ་གནས་གཙོ་བོ་དག་ཡིན་པར་ཕྱིར་དྲན་བྱ་འོས།

your child rewarding is most important when they are crying and need help. This is true of fathers, as well. Fathers who have a strong response in the dopamine system to their child's face spend more time caring for them.

In evolutionary terms, it makes sense that the neural systems of parents are wired to respond to a suffering child. Over time, natural selection would favor parents who are more responsive to their child, especially when the child is distressed by hunger, thirst or sickness, and might die if not cared for. To this end, natural selection has co-opted one neurotransmitter that is important for childbirth and lactation, oxytocin, to facilitate bonding and compassion. Primer IV discusses this system in more detail.

Oxytocin is a small neuropeptide that is released by the pituitary gland and acts in the brain and the body. Its production dramatically increases in a woman right before she gives birth, and this increased oxytocin stimulates the contractions of childbirth as well as lactation.

But oxytocin does more. It acts on the dopamine system to foster reward and motivation during childcare. It isn't only moms who have an up-regulation of this system: a human father's circulating levels of oxytocin increase when his child is born, and fathers have an increase in oxytocin when they play with their child. Recall the role of dopamine in reward. We might imagine that these oxytocin-induced increases in activity of the dopamine system make it more rewarding for fathers and mothers to interact with and care for their child. In essence, children may have been one of the earliest addictions.

*Recall from Neuroscience Primer II that a neuron can receive **excitatory** or **inhibitory** input from other neurons, depending on whether the input causes the cell's membrane potential to become more positive (excitatory) or negative (inhibitory). The neuron will only fire if its many excitatory and inhibitory signals add up to meet or exceed its threshold potential.*

***Co-opting** is when a particular feature or trait that is adaptive for one function becomes adaptive for a different function or in a different context.*

At this point, we can ask whether the neural processes that support parental care are involved in compassion toward others. It appears that they are. Research using fMRI shows that the dopamine reward system is active when we make monetary donations to others. Notice in **figure 27** that both nodes of the mesolimbic dopamine system, the VTA and the NA, are active when participants donate money to a charity. Similarly, circulating levels of oxytocin predict how generous people are when they interact with strangers.

Now we can connect this discussion back to our examination of negatively charged emotions. Oxytocin has strong effects on the amygdala, a region of the brain that you'll recall is important for responding to threat and that plays an important role in anxiety and fear. Earlier we noted that the amygdala is a collection of nuclei, each of which contains distinct inputs and outputs. We used this to exemplify the complexity of brain systems, and we will now introduce more evidence of the complexity of the amygdala: inputs and outputs can be either inhibitory or excitatory.

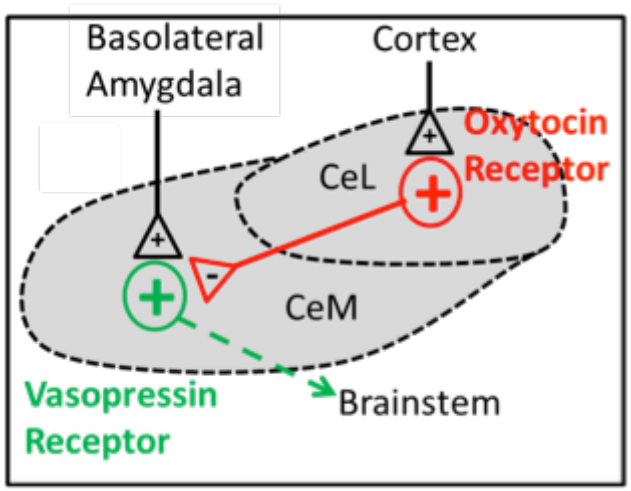


Figure 28: Simplified model of the circuits in the central amygdala, showing processing of excitatory (+) and inhibitory (-) connections between oxytocin and vasopressin. CeM = medial central nucleus; CeL = lateral central nucleus. Adapted from: http://www.sciencemag.org/content/308/5719/245.long

Recall that one subnucleus of the amygdala, the central amygdala, is responsible for mobilizing the body during a threat by initiating responses in the autonomic nervous system. These responses to threat are taxing for our bodies and will be discussed in more detail in primer IV, but the important point here is that this subnucleus contains extensive oxytocin receptors (see

དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པ་ནས་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས་པ་བཞིན། དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཤིག་ནས་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་གཞན་ཞིག་ལ་དར་སློང་དམ། ཡང་ན་དར་སྡོམ་རང་བཞིན་གྱི་ནང་འདྲེན་རྒྱ་ཆ་སོན་གྱི་ཡོད། དེ་ནི་ནང་འདྲེན་རྒྱ་ཆ་དེས་འབྲེལ་ཡོད་ཕྲ་ཕུང་དེའི་སྐྱེ་མོའི་ནུས་པ་སྐྱབ་ཤུས་ཆེ་བར་(དར་སློང་རང་བཞིན་དུ་)བཟོའམ། ཡང་ན་དགག་ཤུས་ཆེ་བར་(དར་སྡོམ་རང་བཞིན་དུ་)བཟོ་བ་བཅས་ལ་རག་ལས་པ་རེད། ཆ་འཕྲིན་སོན་སའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེར་དར་སློང་དམ་དར་སྡོམ་རང་བཞིན་གྱི་བརྡ་འཕྲིན་འགྱོར་བ་ལ་བརྟེན་ནས་ཕྲ་གཟུགས་དེ་ཉིད་ཐེམ་མཚམས་ནུས་པའི་མཚམས་སམ་དེ་ལས་བརྒལ་བར་བསྐུལ་བའི་སྐབས་ཁོ་ནར་ཕྲ་གཟུགས་དེས་ལས་འདུག་ནུས་པ་འཕེན་གྱི་ཡོད།

འཕྲོད་སྦྱོར་བྱེད་པ། དུས་ནམ་ཞིག་གི་ཚེ་ཁྲིད་ཆོས་སམ་ཁྲིད་གཤིས་བྱེ་བྲག་པ་གང་ཞིག་བྱེད་ལས་རིགས་གཅིག་ལ་མཐུན་འཕྲོད་ཡོད་པ་དེ་བྱེད་ལས་གཞན་ནམ་གནས་སྐབས་གཞན་ཞིག་ལ་མཐུན་འཕྲོད་ཅན་དུ་གྱུར་པ་ན་འཕྲོད་སྦྱོར་བྱུང་བར་འདོད་པ་རེད།

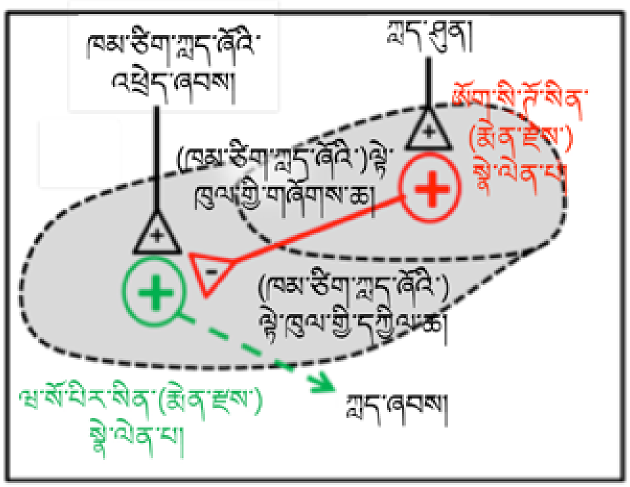
ཡིན་སྲིད། གནས་སྟངས་འདི་ནི་ཕྲ་ཕུང་འི་ཨ་ཕ་ཚོར་ཡང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན། ཕྲ་ཕུང་འི་གདོང་པ་མཐོང་བའི་གནས་སྐབས་སུ་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་གི་སྙིང་དུ་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་ཤུགས་ཆེན་ཡོད་པའི་ཨ་ཕ་རྣམས་རྒྱུན་དུ་རང་གི་ཕྲུ་གུ་སྐྱོང་བར་དུས་ཚོད་མང་བ་གཏོང་མཁན་དག་ཡིན་པ་རེད།

འཕེལ་འགྱུར་གྱི་གནས་ལུགས་ནས་བཤད་ན། ཕ་མའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་རྣམས་སྐྱོ་གདུང་གིས་ནོན་པའི་ཕྲུ་གུར་ཡ་ལན་སྤྲོད་རྒྱུར་སྦྲིལ་ནས་འཁོད་ལུགས་དེར་གནས་དོན་ཡོད་པ་རེད། རང་གི་ཕྲུ་གུར་ཁ་ཡ་མང་བ་བྱེད་མཁན་གྱི་ཕ་མ་ཚོར་དུས་ཀྱི་རྒྱུན་ཐག་ཁྲོད་དུ་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་གིས་མཐུན་འགྱུར་བྱ་ངེས་རེད། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ཕྲུ་གུ་དེ་ལྟོགས་པ་དང་། སྐོམ་པ་དང་། ནད་བཅས་ཀྱིས་མནར་བའི་རྐྱེན་གྱིས་གཞན་གྱི་དུས་ཐོག་རོགས་སྐྱོར་མ་ཐོབ་ན་སྲོག་ཉེན་ཡོད་པ་དག་ལ་ཁ་ཡ་བྱེད་པའི་ཕ་མ་དག་ལ་མཐུན་འགྱུར་བྱ་ངེས་རེད། མཐའ་འབྲས་འདིའི་ཕྱོགས་སུ་རང་བྱུང་འདེམས་སྒྲུག་གིས་ཕྲུ་གུ་བཙའ་སྐྱེ་དང་ནུ་ཞོའི་འབབ་སྐྱེད་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་པའི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པའི་རིགས་ཤིག་སྟེ། ཨོག་སི་ཊོ་སིན་འཕྲོད་སྦྱོར་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་སྙིང་རྗེ་དང་ཁ་ཚའི་སེམས་ཚོར་ལ་གཞོགས་འདེགས་བྱེད་དུ་འཇུག་གི་ཡོད། སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་བཞི་པའི་ནང་འདིའི་སྐོར་རྒྱས་པར་གླེང་རྒྱུ་རེད། ཨོག་སི་ཊོ་སིན་ནི་པེ་ཙུ་རྨེན་བྱུས་གློད་འདོན་བྱེད་པའི་དབང་རྩའི་སྤྲི་རྩི་ཕྲ་མོའི་གྲས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། དེས་ཀླད་པ་དང་ལུས་པོའི་སྙིང་དུ་བྱེད་ནུས་འདོན་པ་རེད། ཕྲུ་གུ་མ་བཙས་པའི་སྔོན་ཙམ་དུ་བུད་མེད་ཅིག་གི་ལུས་པོའི་ནང་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱི་ཐོན་སྐྱེད་ཆེས་ཆ་ཅང་འཕེལ་གྱི་ཡོད། དེ་ལྟར་འཕེལ་བ་དེས་ཕྲུ་གུ་བཙའ་བའི་སྐབས་ཀྱི་སྐྱེ་ཟུག་ལངས་པ་དང་ནུ་ཞོ་འབབ་སྐྱེད་བཅས་ལ་སྐྱུལ་སློང་བྱེད་པ་རེད།

འོན་ཀྱང་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱིས་བྱ་བ་གཞན་དག་ཀྱང་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད། དེས་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་གི་སྙིང་དུ་བྱེད་ནུས་འདོན་པ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱིས་པའི་ལྷ་སྐྱོང་གི་གནས་སྐབས་སུ་རྟེན་པ་དང་སྐྱུལ་ཤུགས་ཀྱི་བྱ་བ་སྐྱོང་བ་རེད། མ་ལག་འདིར་སྟངས་འཛིན་མཐོང་འདེགས་ཐེབས་ས་དེ་ཨ་མ་རྐྱང་པ་མིན་པར། ཕྲུ་གུ་བཙའ་བའི་གནས་སྐབས་སུ་དེའི་ཕ་ཡི་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་འཁོར་རྒྱུན་གྱི་རིམ་པ་ཡང་ཡར་འཕེལ་གྱི་ཡོད། དེར་མ་ཟད་རང་གི་ཕྲུ་གུ་དང་ལྷན་དུ་རྩེད་མོར་རོལ་བའི་གནས་སྐབས་སུའང་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱི་ཚད་གཞི་འཕར་གྱི་ཡོད། འདི་ཐད་རྟེན་པ་དང་འབྲེལ་བའི་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱི་བྱེད་སྒོ་ཕིར་དྭན་བེད་དགོས། ང་ཚོས་ཚོད་དཔག་བྱེད་འོས་པ་བཞིན། ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱིས་བསྐུལ་བ་ལ་བརྟེན་ནས་བྱུང་བའི་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་གི་བྱ་འགུལ་གྱི་འཕར་ཁ་དེས་དོ་བདག་ཕ་མ་ཚོར་རང་གི་ཕྲུ་གུ་དང་ལྷན་དུ་སྦྲེལ་སྦྱོར་བྱ་རྒྱ་དང་ཕྲུ་གུའི་ལྷ་སྐྱོང་བྱ་བར་ཞུགས་རྒྱུར་སྤྲོ་བ་བསྐྱེད་ཀྱི་ཡོད། དོན་སྙིང་ནི། ལངས་ཤོར་སྐྱེ་སའི་གཞི་རྟེན་སྤྱ་ཤོས་གྲས་ནས་གཅིག་ནི་ཕྲུ་གུ་རྣམས་ཡིན་ངེས་རེད།

མཚམས་འདིར་ང་ཚོས་དྲི་བ་འདི་ལྟར་འདྲི་ན་ཆོག་སྟེ། ཅི། ཕ་མའི་གཅེས་སྐྱོང་བྱ་བ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་དེ་དག་གཞན་ལ་དམིགས་པའི་སྙིང་རྗེ་སྐྱེ་བ་ལའང་འབྲེལ་བ་ཡོད་དམ། མངོན་ཚུལ་གྱི་དབང་དུ་ནི་དེ་ལྟར་ཡོད་པར་སྣང་ངོ་། །བྱེད་ལས་སྤྱད་དཔར་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་བསྒྲུབས་པའི་ཞིབ་འཇུག་དག་གིས་བསྟན་པར་གཞིགས་ན་གཞན་དག་ལ་དཀའ་ངལ་གྱི་ཞལ་འདེབས་བརྒྱབ་པའི་སྐབས་ཉོ་པ་མིན་དང་འབྲེལ་བའི་རྟེད་པའི་མ་ལག་དེ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད། དཔེ་རིས་ ༢༧ ནང་དུ་གསལ་བ་བཞིན་ཞིབ་འཇུག་ནང་ཞུགས་པའི་སྐྱེ་བོ་དག་གིས་རོགས་ཚོགས་ཤིག་ལ་དངུལ་གྱི་ཞལ་འདེབས་རྒྱག་སྐབས་མཐའ་འཁོར་དཀྱིལ་ཀླད་ཀྱི་ཉོ་པ་མིན་མ་ལག་གི་ས་ཚིགས་གཉིས་ཀ་སྟེ། འཐུམ་ཞོ་འོག་ཁུལ་དང་ཉེ་འདབས་སྐེ་རིལ་གཉིས་ཀ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད། དེ་བཞིན་དུ། ཆ་རྒྱུས་མེད་པའི་སྐྱེ་བོ་དག་དང་འབྲེལ་འདྲིས་བྱེད་པའི་སྐབས་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེ་གཏོང་ཕོད་ཆེ་ལོད་ཇི་ལྟར་ཡིན་མིན་དེའི་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱི་འཁོར་རྒྱུན་གྱི་ཚད་གཞི་ཡིས་སྔོན་དཔག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།

ད་ང་ཚོས་ངན་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྔོང་དང་འབྲེལ་བའི་སྣང་ཕྱི་གྲོས་སྡུར་དེར་ཕྱིར་ལོག་ཅིག་བྱ། ཨོག་སི་ཊོ་སིན་གྱིས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་སྙིང་དུ་བྱེད་ནུས་ཤུགས་ཆེ་འདོན་པ་རེད། ཁྱོད་ཀྱིས་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་ནུས་པ་བཞིན། ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་ནི་ཉིན་ཁའི་རིགས་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་རྒྱུ་དང་། སེམས་འཚབ་དང་འཇིགས་སྐྲག་བཅས་ལ་འབྲེལ་བ་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་ཞིག་རེད། སྔར་གོང་དུ་ང་ཚོས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་འདི་ལྷེ་ཉིང་འདུས་པའི་ཚོགས་ཤིག་ཡིན་པ་དང་། ལྷེ་ཉིང་དེ་དག་རེ་རེའི་ཁོག་ནང་དུ་ཕྱི་འདྲེན་དང་ནང་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་ངེས་བཟུང་དེ་འདྲ་ཚུད་ཚུལ་ངོས་འཛིན་བྱས་ཡོད། ང་ཚོས་གནས་སྟངས་འདི་ཀླད་པའི་མ་ལག་དག་གི་རྟོག་འཛིང་རྣམ་པ་མཚོན་འགྲེལ་བྱེད་པར་བེད་སྤྱོད་བྱས་ཡོད། ད་ཆ་ང་ཚོས་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོ་དང་འབྲེལ་བའི་ཕྱི་འདྲེན་དང་ནང་འདྲེན་རྒྱུ་ཆ་རྣམས་དར་སློང་དང་དར་སྡོམ་ཅི་རིགས་པའི་རྣམ



དཔེ་རིས། ༢༨ འདི་ནི་ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་ལྟེ་ཁུལ་དུ་ཆགས་པའི་བརྡ་ལམ་དག་གི་དཔེ་གཞི་སྒྲ་བསྡུས་ཤིག་རེད། དེའི་བརྒྱུད་ནས་འདིར་མཚོན་སྟོན་བྱེད་པ་ནི་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་དང་ཕ་སོ་པེར་སིན་(སྨིན་རྫས་)གཉིས་ཀྱི་དབར་འགྲུབ་བཞིན་པའི་དར་སློང་དང་དར་སྡོམ་གྱི་བྱེད་རིམ་རྣམས་རེད། འདིར་གསལ་བའི་ CeM ཞེས་པ་(ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་)ལྟེ་ཁུལ་གྱི་དཀྱིལ་ཆ་ཡི་བསྡུས་མིང་དང་། CeL ཞེས་པ་(ཁམ་ཅིག་ཀླད་ཞོའི་)ལྟེ་ཁུལ་གྱི་གཞོགས་ཆ་ཡི་བསྡུས་མིང་རེད། གནས་ཚུལ་འདི་གཤམ་གསལ་དྲ་ཁུངས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས་པ་ཡིན། http://www.sciencemag.org/content/308/5719/245.long

figure 28). Neurons that have oxytocin receptors synapse on, and inhibit, nearby vasopressin receptors that are partly responsible for initiating autonomic responding. Carefully walk through **figure 28** and think about these questions:

1. What happens when the basolateral amygdala stimulates vasopressin receptors in the central amygdala?

2. What happens to vasopressin receptor output when the cortex stimulates oxytocin receptors in the lateral central nucleus (red)?

An infusion of oxytocin dampens the response to a stressor. From the evidence that compassionate behavior and positive social interactions enhance oxytocin, you can see how these positive emotions are good for our health and well-being. In this vein, we will now turn our attention to the neural processes that help us connect to others by allowing us to understand their thoughts and emotions.

How do we understand and feel another's emotions and thoughts?

Now look back at the figure in **box 3**, which shows a person being placed in an fMRI scanner so that their brain function may be studied. The advances in neuroimaging described at the outset of this primer have allowed scientists to make great progress in understanding brain function, but the techniques used by neuroscientists generally require that the object of study is a human brain in isolation, inside a machine. Yet, we know that humans are thoroughly social beings, and that social interactions hold a crucial place both in human evolution and in our day-to-day experience. The context in which we study the brain will greatly influence what we find, and social context will be salient for humans.

Although this recognition has come somewhat late in the study of human brain function, recent research has sought to identify the neurobiology underlying the ability to accurately identify, understand, and respond to another person's mental states, including their beliefs, intentions and emotions. Let's examine these processes in the attempt to understand how one human brain can, in essence, crawl inside another. As we shall see, the neurobiology supporting social interactions range from ancient systems shared by many species of animals to those that appear to be uniquely human.

Emotional contagion: We all probably know someone who has a great laugh, the kind of laugh that seems to call for company. When we hear that person laugh, we tend to laugh more readily than when that person is not around, and stories and events seem more humorous when we experience them with that person. This phenomenon is called emotional contagion, and it is one of the most basic ways that one animal shares, and in the case of humans, begins to understand, the emotions of another animal. Emotional contagion occurs when one animal has an automatic, unintentional emotional response that is triggered by perceiving the same emotional

པ་ཡིན་ཚོག་པར་བསྟན་པའི་སྒོ་ནས་གླད་པའི་ཆ་ཤས་དེ་ཡང་རྟོག་འཛིང་ཅན་ཞིག་ཡིན་པའི་ཕྱོགས་སུ་དབང་རྟགས་རྣམས་ངོ་སྤྲོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན།

འདིར་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་འོས་པ་ཞིག་ནི། ཁམ་ཅིག་གླད་ཁོའི་ནང་ཚོམས་གཅིག་སྟེ། ཁམ་ཅིག་གླད་ཁོའི་ལྟེ་ཁུལ་དུ་འཁོད་པ་དེས་ཉེན་ཁ་འབྱུང་བའི་སྐབས་སུ་རང་འགུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་གི་ཁོང་དུ་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་སློང་བའི་སྒོ་ནས་ལུས་ཕུང་ལས་ལ་བསྐུལ་རྒྱུའི་འགན་ཁུར་ལེན་གྱི་ཡོད། ཉེན་སྣར་སྣྲད་པའི་ཡ་ལན་འདི་རིགས་ཀྱིས་ལུས་ཕུང་ལ་བརྟབ་གསིག་གང་མཚམས་གཏོང་གི་ཡོད་ལ། ངཚོས་འདིའི་སྐོར་རྒྱས་པ་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་བཞི་པའི་ནང་གླེང་རྒྱུ་ཡིན། འོན་ཀྱང་འདིར་གལ་གནད་ཡོད་པ་ནི་ནང་ཚོམས་དེར་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་སྣེ་ལེན་པ་རྒྱ་ཆེན་པོ་ཚུད་ཡོད་པ་དེ་རེད། (དཔེ་རིས། ༣༨ ལ་ལྟོས།) ཨོག་སི་ཊོ་སིན་སྣེ་ལེན་པ་འཆང་བའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དག་གིས་རང་འགུལ་གྱི་ཡ་ལན་རྣམ་པ་སློང་བར་ཆ་ཙམ་འགན་ཡོད་པའི་ཉེ་འཁྲིས་ཀྱི་ཕ་སོ་པེ་རི་སིན་(རྨེན་རྫས་)སྣེ་ལེན་པ་དག་ལ་མཐུད་སྦྱོར་བྱེད་པ་དང་ངར་སྒོམ་བྱེད་པ་རེད། དཔེ་རིས་ ༣༨ ཀྱི་ནང་ལ་དཔལ་བྱུས་མཉམ་འཛོག་བྱེད་བཞིན་དུ་དྲི་བ་འདི་དག་ལ་བསམ་གཞིག་གཅིག་བྱོས་དང་།

༡༽ ཁམ་ཅིག་གླད་ཁོའི་འཕྲེད་ཞབས་ཀྱིས་ཁམ་ཅིག་གླད་ཁོའི་ལྟེ་ཁུལ་ནང་གི་ཕ་སོ་པེ་རི་སིན་(རྨེན་རྫས་)སྣེ་ལེན་པ་དག་ལ་ཡར་སྐུལ་གཏོང་བ་ན་ཅི་ཞིག་འབྱུང་ངམ།
༢༽ ཁམ་ཅིག་གླད་ཁོའི་གཡོགས་ཆའི་ནང་གི་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་(རྨེན་རྫས་)སྣེ་ལེན་པ་དག་ལ་གླད་ཤུན་གྱིས་ཡར་སྐུལ་གཏོང་བ་ན་ཕ་སོ་པེ་རི་སིན་(རྨེན་རྫས་)སྣེ་ལེན་པ་དག་གི་ཕྱིར་འདོན་ཆ་འཕྲིན་ལ་གང་ཞིག་འབྱུང་ངམ།

ཨོག་སི་ཊོ་སིན་ཞུགས་པ་དེས་གནོད་རྐྱེན་ཞིག་ལ་སྤྲོད་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པའི་དར་ཤུགས་གཙོག་གི་ཡོད། སྙིང་རྗེའི་གཤིས་སྤྱོད་དང་ཚུལ་མཐུན་གྱི་སྤྱི་ཚོགས་འབྲེལ་གཏུག་བྱ་བས་ཨོག་སི་ཊོ་སིན་སྤེལ་བའི་དབང་རྟགས་དེ་དག་ལས་ངཚོས་མཐོང་ཐུབ་པ་ནི་བཟང་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྟོང་འདི་དག་ངཚོའི་འཕྲོད་བསྟེན་དང་བདེ་སྐྱིད་བཅས་ལ་ཇི་ཙམ་དགེ་མཚན་ཆེན་པོ་ཡིན་པ་དེ་རེད། ལྟ་ཕྱོགས་འདིའི་སྒུ་ནས་གཞན་གྱི་བསམ་པ་དང་སེམས་སྟོང་ཤེས་སུ་འཇུག་པའི་སྒོ་ནས་གཞན་དང་འབྲེལ་མཐུད་བྱ་རྒྱུར་རམ་འདེགས་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་དག་ལ་ད་ལྟང་ཚོས་གློ་ཁ་གཏོད་རྒྱུ་ཡིན།

ང་ཚོས་གཞན་གྱི་བསམ་པ་དང་སེམས་སྟོང་ཇི་ལྟར་ཤེས་ཤིང་ཚོར་རམ།

ད་ལྟ་སྒོམ་བུ་གསུམ་པའི་ནང་གི་དཔེ་རིས་ཏེ། གང་དུ་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གི་གླད་པའི་བྱེད་ལས་རྣམས་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུའི་དོན་དུ་སྐྱེ་བོ་དེ་བྱེད་ལས་སྣང་དབར་འཕྲུལ་འཁོར་ཞིག་གི་ནང་བཞག་པར་མཚོན་པ་དེར་གཅིག་ལྟོས་དང་། སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་འགོ་སྟོད་དུ་འགྲེལ་བརྗོད་བྱས་པའི་དབང་རྩའི་དབར་ལེན་འཕྲུལ་ཆས་ཡར་ཐོན་བྱུང་བ་དེས་ཚན་རིག་པར་གླད་པའི་བྱེད་ལས་སྐོར་རྒྱུས་ལོན་གཏིང་ཟབ་བྱ་རྒྱུར་རམ་འདེགས་ཐོབ་ཡོད། འོན་ཀྱང་ཚན་རིག་པས་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་འཕྲུལ་འཁོར་དེ་དག་ལ་བསྟེན་པར་རྒྱུན་དུ་བརྟག་གཞིའི་སྐྱེ་བོ་དེ་འཕྲུལ་ཆས་ཤིག་གི་ནང་ལོགས་སུ་ཉུར་བཀག་གིས་འཛོག་དགོས་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ངཚོས་ཤེས་པ་བཞིན་མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་ནི་ཆེས་ཚོགས་སྤྱོད་རང་གཤིས་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། མིའི་འཕེལ་འགྱུར་རིམ་པ་དང་ཉིན་རྒྱུན་གྱི་སྡོང་བ་བཅས་ཀྱི་ཁྲོད་དུ་སྤྱི་ཚོགས་འབྲེལ་གཏུག་ནི་གལ་གནད་ཧ་ཅང་ཆེན་པོ་ཞིག་ཡིན། ངཚོས་གླད་པའི་སྐོར་གྱི་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་བ་གང་དུ་བསྒྲུབ་སའི་ཁོར་ཡུག་གིས་ཞིབ་འཇུག་གི་གྲུབ་དོན་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་ཆེན་པོ་བཟོ་ངེས་ཤིང་། མིའི་འགྲོ་བ་ལ་མཚོན་ན་སྤྱི་ཚོགས་ཀྱི་ཁོར་ཡུག་དེ་དེའི་མངོན་དོན་(འབྱུང་དོད་)ཀྱི་ཁྱད་ཆོས་ཤིག་ཏུ་གྱུར་ཡོད།

དེ་ལྟའི་ངོས་འཛིན་འདི་མིའི་གླད་པའི་བྱེད་ལས་ལ་ཞིབ་འཇུག་བསྒྲུབ་པའི་བརྒྱུད་རིམ་གྱི་དུས་ཕྱིས་ཤིག་ཏུ་ཐོན་ཡང་། ཉེ་ལམ་གྱི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བའི་ནང་སྐྱེ་བོ་གཞན་ཞིག་གི་ཡིད་ཆེས་དང་། ཀུན་སློང་། སེམས་སྟོང་བཅས་ཚུད་པའི་སེམས་ཁམས་ཀྱི་གནས་བབ་རྣམས་ངོར་འཛོལ་མེད་པར་ངོས་ཟིན་དང་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུ་དང་། དེ་དག་ལ་ཡ་ལན་སྤྲོད་རྒྱུ་བཅས་ཀྱི་ནུས་པའི་གཞི་རྟེན་དུ་གྱུར་པའི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཤེས་རྒྱུར་འབད་རྩོལ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། དེས་ན་ངཚོས་དོན་དུ་མི་གཅིག་གི་གླད་པས་མི་གཞན་ཞིག་གི་གླད་པའི་ནང་སེམ་འཛུལ་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་ཤེས་ཐབས་སུ་འབྲེལ་ཡོད་བྱེད་རིམ་དག་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ངཚོས་མཐོང་བར་འགྱུར་བ་བཞིན། སྤྱི་ཚོགས་འབྲེལ་གཏུག་གི་བྱ་བར་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དེ་ལྟའི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཀྱི་རྒྱ་ཁྱོན་ཁྲོད་དུ་སེམས་ཅན་གྱི་ཉེ་རིགས་མང་པོར་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའི་གནའ་དུས་ཀྱི་མ་ལག་དེ་འདྲ་ཞིག་ནས་མིའི་འགྲོ་བ་ཁོ་ནའི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་སྒོས་ཆོས་ཡིན་པའི་བར་དག་འདུས་ཡོད།

སེམས་སྟོང་འགོ་ཁྱབ། ངཚོ་ཚང་མས་གད་མོ་ངོ་མཚར་ཅན་དགོད་མཁན་གྱི་མི་དེ་འདྲ་ངོ་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ངེས་རེད། གད་མོ་དགོད་སྟངས་གང་ཞིག་ལ་བརྟེན་ནས་གཡས་གཡོན་པ་རྣམས་ཀུན་མཉམ་དུ་གད་མོ་རང་དབང་མེད་པར་འཚོར་དུ་འཇུག་མཁན་དེ་འདྲ་ཞིག་ངོ་ཤེས་པ་ཕལ་ཆེར་ངེས་པ་རེད། མི་དེས་གད་མོ་བགད་པ་ངཚོས་ཐོས་དུས། མི་དེ་ཉེ་འཁོར་དུ་མེད་པ་ལས་ཀྱང་ཡོད་ན་གད་མོ་དགོད་ཤེད་ཆེ་བར་གྱུར་པ་མ་ཟད། མི་དེ་མཉམ་དུ་ཡོད་དུས་སྐྱུང་དང་བྱུང་བ་རྣམས་ཀུང་རང་བཞིན་གྱིས་དགོད་སྐྱེན་ཡང་བ་ཞིག་ཏུ་གྱུར་གྱི་ཡོད། གནས་སྟངས་འདི་ལ་སེམས་སྟོང་གི་འགོ་ཁྱབ་ཟེར་བ་རེད། འདི་ནི་སེམས་ཅན་ནང་པན་ཚུན་སེམས་སྟོང་བརྗེ་རེས་བྱེད་པའི་གཞི་རིམ་གྱི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། མིའི་འགྲོ་བ་ལ་ཆ་མཚོན་ན་སྐྱེ་བོ་གཞན་དག་གི་སེམས་སྟོང་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པའི་ཐབས་ལམ་ཞིག་ཡིན། འདི་ལྟའི་སེམས་སྟོང་འགོ་ཁྱབ་འབྱུང་བའི་གནས་སྐབས་དེ་ནི་ནམ་གྱི་ཚེ་སེམས་ཅན་གཞན་ཞིག་གི་སེམས་སྟོང་སྤེལ་བའི་གནས་བབ་ཅིག་རང་གིས་ཤེས་ཚོར་བྱུང་བ་ན་རང་ཉིད་ཀྱང་ཆེད་དུ་བསམས་ནས་མིན་པར་རང་འགུལ་དང་སེམས་སྟོང་སྤེལ་བའི་ཡ་ལན་དེ་འདྲ་ཞིག་དབང་མེད་དུ་འཚོར་བའི་སྐབས་དེ་ཡིན། དེ་ལྟར་དུ་སེམས་ཅན་གཞན་ཞིག་གི་སེམས་སྟོང་གི་ "རྗེས་ཟིན"་པའི་བྱ་སྤྱོད་འདི་ཉིན་ཞག་གཅིག་གི་ན་ཚོད་ལོན་ཙམ་གྱི་བྱིས་པ་ཧ་ཅང་ཆུང་དུ་ཞིག་ལ་འབྱུང་བ་དང་། ཅི་ཅི་དང་བྱི་ལ་དང་ཆིམ་པན་ཛི་ཡིས་མཚོན་པའི་དུད་འགྲོའི་རིགས་མི་འདྲ་བ་མང་པོ་ཞིག་ལའང་སེམས་སྟོང་འགོ་ཁྱབ་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་འདི་ཡོད་པར་དབང་རྟགས་ར་འཕྲོད་བྱུང་ཡོད། མིའི་ཁྲོད་དུ་ནི་འགོ་ཁྱབ་ཀྱི་གནས་སྟངས་འདི་ཧ་ཅང་ཤུགས་རྐྱེན་ཆེན་པོ་ཡིན་པར་རྟེན་ཡོད། དཔེར་ན། གཞན་སྐྱེ་བོ་སྤྱི་ཐུང་བ་ཞིག་དང་བསྡུར་ན་བློ་བདེ་བག་ཡེངས་ཤིང་ལས་ལ་བརྩོན་པའི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་དང་སྤེལ་སྦྱོར་བྱེད་པ་ནི། སྐྱེ་བོ་རང་ཉིད་གཞན་ལ་འཆམ་མཐུན་དང་འགྲོགས་འདྲིས་བདེ་བར་འགྱུར་བའི་དགེ་མཚན་ཡོད་པ་ལྟ་བུ་ཡིན།

state in another. This phenomenon of "catching" someone else's emotion occurs in human babies as young as one day old, and emotional contagion has been documented in many different animals, including mice, rats, and chimpanzees. Among humans, such contagion has been found to have a powerful effect. For example, interacting with another person who is happy and energetic, compared to someone who is irritable, leads people to be more cooperative with others after the interaction.

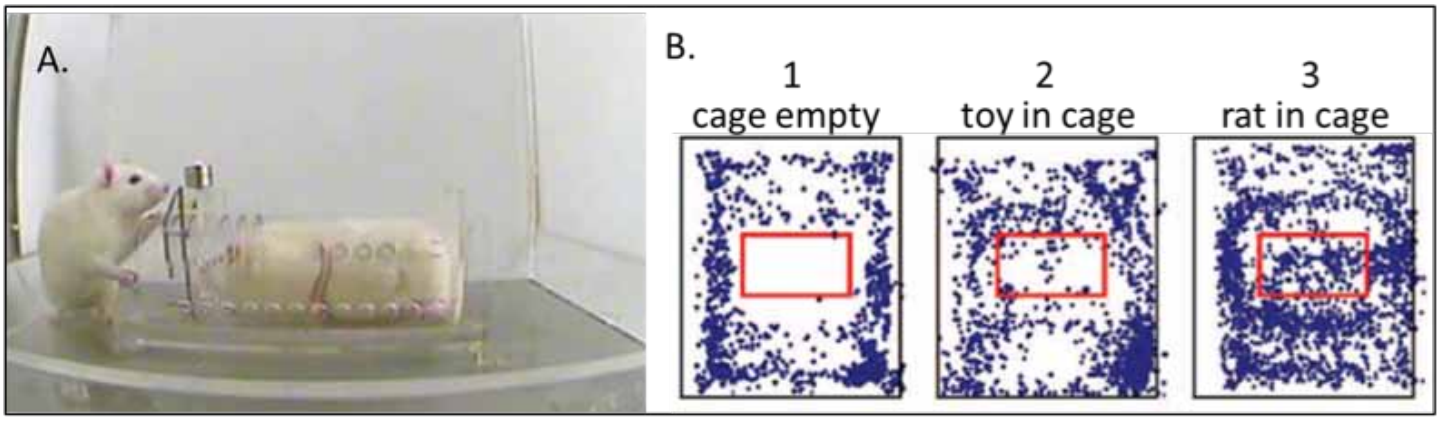


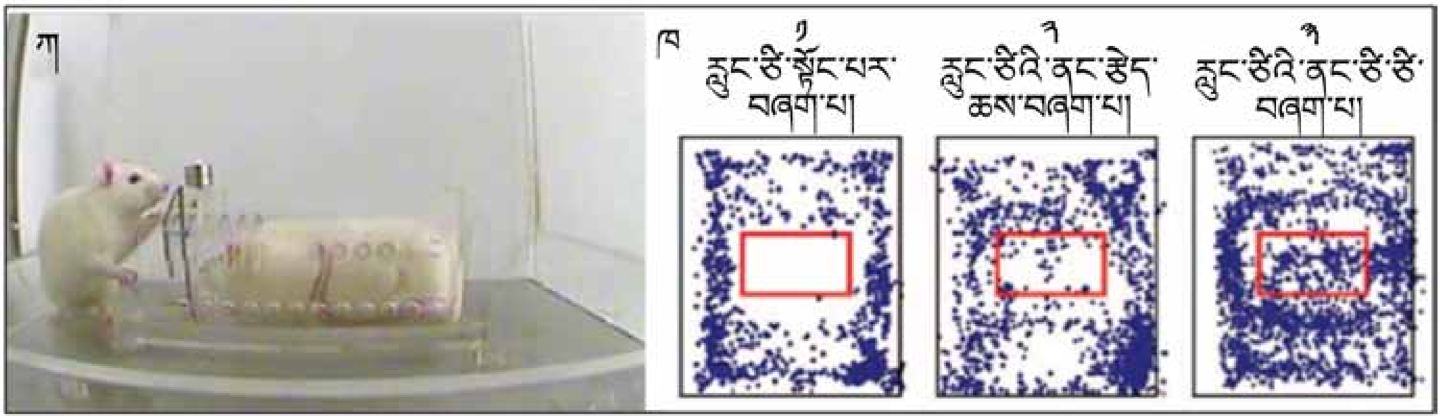
Figure 29: A. In this experiment, a free rat is placed in an arena with a cagemate (i.e., roommate) who is trapped in a restrainer. The rat freed its cagemate even when social contact was prevented. Even when the free rat is placed in an arena containing two restrainers, one holding a trapped cagemate and the second holding chocolate, the rat opened both restrainers and typically shared the chocolate. B. Compared to the first two conditions when the cage was empty or contained a toy, the free rat spent a lot of time near the distressed rat (image on right). Adapted from: http://www.ualberta.ca/~elegge/Alrg_Docs/Bartal_2011.pdf

A recent study shows that emotional contagion, bordering on compassion, is present in rats, as explained in **figure 29**. This study indicates that rats not only feel the distress of another rat that is in distress, but they will also work to relieve the distress of the other. One can imagine how **emotional contagion** for painful or fearful stimuli would be adaptive, particularly for animals that live in groups. If an animal is able to use another animal's fear or distress to guide its behavior (free the rat, or move away from dangerous and harmful events), it may be more likely to live another day. This type of emotional contagion rests on a process called **simulation**. Let's look at this very important mental process.

Simulation

The primary neural mechanism at the heart of emotional contagion is simulation. Simulation occurs when an organism activates the same neural systems in response to another's actions, sensations, or emotions as the organism would activate to perform or experience those actions, sensations, and emotions itself. It is very likely that if you could look at the brain of the free rat while it viewed the trapped rat in Figure 29, similar fear circuits would be active for both animals. What is more, many studies now show that the process of simulation is fundamental to understanding another organism's actions, sensations, or emotions. For example, to understand another's actions the organism's brain quite literally acts as if the observing organism were performing those actions. To understand a friend's pain when he burns his hand, our brain activates some of the same systems that are active when we experience pain ourselves.

ཉེ་དུས་ཀྱི་ཞིབ་འཇུག་ཅིག་གིས་བསྟན་པ་ལྟར་ན་སྙིང་རྗེའི་སེམས་དང་སྨྲེལ་བའི་སེམས་སྤྱོད་འགྲོ་ཁྱབ་ཀྱི་གནས་སྟངས་དེ་ཙི་ཙིའི་རིགས་ལ་འང་ཡོད་པ་དེ་དཔེ་རིས་ ༣༩ ནང་འགྲེལ་མཚོན་བྱས་པ་ལྟར་རེད། ཞིབ་འཇུག་དེས་བསྟན་པར་གཞིགས་ན་ཙི་ཙི་དག་གིས་ཙི་ཙི་གཞན་དཀའ་སྡུག་གིས་ནོན་པར་མཐོང་བས་རྐྱེན་བྱས་ཏེ་རང་ཉིད་ཀྱང་དཀའ་སྡུག་གི་ཚོར་བ་སྤྱོད་བར་མ་ཟད། གཞན་དེའི་དཀའ་སྡུག་བསལ་བར་ཡང་འབད་རྩོལ་གྱི་བྱ་བར་འཇུག་གི་ཡོད་པ་རེད། ཟུག་རྫུའམ་འཛིགས་སྣང་དང་སྨྲེལ་བའི་སེམས་སྤྱོད་འགྲོ་ཁྱབ་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་དེ་འདྲ་འདྲེས་ལོབ་ཐེབས་རྒྱུ་ཡོད་པར་སུ་ཞིག་ཡིན་ཡང་ཚོད་དཔག་བྱ་ནུས་ལ། དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ཕྲུ་ཚོགས་སུ་གནས་སྡོད་བྱེད་པའི་སེམས་ཅན་རྣམས་ལ་དེ་ལྟར་ཡིན་ཆོག་པར་མཉམ་འཛོག་བྱེད་ཐུབ། གལ་ཏེ་སེམས་ཅན་གཅིག་གིས་སེམས་ཅན་གཞན་ཞིག་གི་འཛིགས་སྣང་ངམ་དཀའ་སྡུག་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་རང་གི་བྱ་སྤྱོད་ལ་ཁ



དཔེ་རིས། ༣༩ ཀ༽ བརྟག་དཔྱད་འདིར་ས་ཁོངས་ཤིག་གི་ནང་རང་དབང་དུ་འཁོད་པའི་ཙི་ཙི་ཞིག་རང་གི་རོགས་པ་ཙི་ཙི་གཞན་ཞིག་ཀླུང་ཙི་ནང་དུ་བཙུད་ནས་བཞག་པ་དང་མཉམ་དུ་ཡོད་ཅིང་། ཁོ་གཉིས་ས་ཁོངས་གཅིག་གི་ནང་ཡོད་རུང་ཕན་ཚུན་དབར་ཐད་ཀར་འགྲོགས་འདྲིས་བྱེད་དུ་མེད་པ་རེད། དེ་ལྟར་ནའང་རང་དབང་དུ་འཁོད་པའི་ཙི་ཙི་དེས་ཀླུང་ཙིར་ཚུད་པའི་ཙི་ཙི་དེ་གློད་གྲོལ་བཏང་ཡོད། དེ་རྗེས་བརྟག་དཔྱད་པ་རྣམས་ཀྱིས་ས་ཁོངས་ཤིག་གི་ནང་ཀླུང་ཙིར་བཙུད་པའི་ཙི་ཙི་ཞིག་དང་མངར་ཟས་ཅོཀ་ལེཏ་ཡོད་པའི་སྒམ་ཆུང་ཞིག་ཀྱང་ཀླུང་ཙི་གཞན་ཞིག་ཏུ་བཙུག་སྟེ་བཞག་པ་ན། རང་དབང་དུ་འཁོད་པའི་ཙི་ཙི་དེས་དོ་དམ་འོག་གི་ཆེ་སྒྲོམ་གཉིས་ཀ་ཕྱེ་བ་དང་། མང་ཆེ་བར་མངར་ཟས་དེ་ཡང་མཉམ་སྤྱོད་བྱས་ཡོད།
ཁ༽གནས་སྟངས་གསུམ་པོ་དེ་ལས་དང་པོ་གཉིས་ཏེ། རིམ་པ་བཞིན། ཀླུང་ཙི་སྟོང་པར་བཞག་པའི་སྐབས་དང་། ཀླུང་ཙིའི་ནང་རྩེད་ཆས་ཤིག་བཞག་པའི་སྐབས་བཅས་དང་བསྡུར་ན་ཀླུང་ཙིའི་ནང་དཀའ་སྡུག་གིས་ནོན་པའི་ཙི་ཙི་ཞིག་ཡོད་པའི་གནས་སྟངས་གསུམ་པ་(དཔེ་རིས་ཀྱི་ཆེས་གཡས་ཟུར་དུ་འཁོད་པའི་བརྙན་རིས་)དེའི་སྐབས་སུ་རང་དབང་བའི་ཙི་ཙི་དེས་རོགས་པ་ཙི་ཙི་དེའི་ཉེ་འཁྲིས་སུ་དུས་ཡུན་ཧ་ཅང་རིང་བ་བསྐྱལ་ཡོད་པ་རེད། ཆ་འཕྲིན་འདི་དག་ག་ཤམ་གསལ་དྲ་ཚིགས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས།
Adapted from: http://www.ualberta.ca/~elegge/Alrg_Docs/Bartal_2011.pdf

སྒྱུར་གཏོང་ནུས་པ་བྱུང་ན་(སྟེ། ཙི་ཙི་ཞིག་ཐར་བར་བྱེད་པའམ། ཡང་ན་ཉེན་ཁ་དང་གནོད་འཚེ་ལས་རྒྱང་རིང་དུ་བྲོས་པ་ལྟ་བུ་)དེ་ལ་བརྟེན་ནས་རང་ཉིད་ཉེན་གཅིག་ཡིན་ཡང་མང་བར་འཚོ་གསོན་བྱེད་ཐུབ་པ་རེད། འདི་ལྟའི་སེམས་སྤྱོད་འགྲོ་ཁྱབ་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་རིགས་ནི་མཚུངས་བཅོས་སུ་འབོད་པའི་བྱེད་རིམ་དེར་རག་ལས་ཀྱི་ཡོད། ད་ང་ཚོས་ནང་སེམས་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་རིམ་ཧ་ཅང་གལ་ཆེ་འདི་ལ་གཅིག་བལྟ་བར་བྱ།

མཚུངས་བཅོས་བྱེད་རིམ།

སེམས་སྤྱོད་འགྲོ་ཁྱབ་བྱེད་རིམ་གྱི་ལྟེ་དབུས་སུ་འཁོད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཐབས་འཕྲུལ་གཙོ་བོ་དེ་མཚུངས་བཅོས་ཀྱི་རིམ་པ་དེ་རེད། མཚུངས་བཅོས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་དུས་གང་གི་ཚེ་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། ནམ་གྱི་ཚེ་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གི་རང་རྒྱུད་ཀྱི་བྱ་སྤྱོད་དམ། ཚོར་སྣང་ངམ། སེམས་སྤྱོད་གི་རིགས་ཁག་ཅིག་བསྐྱེད་པར་དོ་བདག་རང་གིས་རྒྱུན་དུ་ཡར་སློང་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་མ་ལག་དེ་ག་ཉིད་སྐྱེ་བོ་གཞན་དག་གི་བྱ་སྤྱོད་དང་། ཚོར་སྣང་། ཡང་ན་སེམས་སྤྱོད་གི་རིགས་ལ་རང་གིས་ཡ་ལན་བྱེད་པའི་གནས་སྐབས་སུའང་སྐུལ་སློང་བྱེད་པ་ན་དེ་འགྲུབ་པ་ཡིན། དཔེ་རིས་ ༣༩ ནང་བསྟན་པའི་རང་དབང་དུ་འཁོད་པའི་ཙི་ཙི་དེས་ནི་རྐྱེན་ཚུད་པའི་ཙི་ཙི་ལ་ལྟ་བཞིན་པའི་སྐབས་དེར་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཙི་ཙི་དེ་གཉིས་ཀའི་ཀླད་པར་བལྟས་པ་ན་སེམས་ཅན་དེ་གཉིས་ཀའི་ཀླད་པའི་ནང་གི་བརྙ་ལམ་གཅིག་པ་ཡར་སད་ཡོད་པར་ཕལ་ཆེར་ངེས་རྒྱུ་རེད། དེ་བཞིན་དུ། དེང་སང་གི་ཞིབ་འཇུག་མང་པོས་བསྟན་པར་གཞིགས་ན། སྐྱེ་དངོས་གཞན་དག་གི་བྱ་སྤྱོད་དང་། ཚོར་སྣང་། སེམས་སྤྱོད་བཅས་པར་རྒྱུས་ལོན་བྱ་དགོས་ན་མཚུངས་བཅོས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་འདི་གཞི་བཅོལ་སའི་རྩ་བ་ལྟ་བུ་ཡིན། དཔེར་ན། སྐྱེ་དངོས་གཞན་ཞིག་གི་བྱ་སྤྱོད་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པའི་སྐབས་ལྟ་མཁན་གྱི་སྐྱེ་དངོས་དེའི་ཀླད་པས་འགྲུབ་པའི་འགྱུལ་སྐྱོད་བྱ་བ་རྣམས་ཀྱིས་ལྟ་མཁན་གྱི་སྐྱེ་དངོས་རང་ཉིད་བྱ་སྤྱོད་དེ་དག་འགྲུབ་མཁན་དེ་ཡིན་པ་ལྟ་བུར་མངོན་གྱི་ཡོད། གང་གི་ལག་པ་མེ་ཡིས་བསྲེགས་པའི་རང་གི་གྲོགས་པོ་ཞིག་གི་ན་ཟུག་ལ་ང་ཚོས་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ་ན་ང་ཚོ་རང་ཉིད་ཀྱིས་ན་ཟུག་དེ་འདྲ་ཞིག་སྤྱོད་བའི་གནས་སྐབས་སུ་ཡར་སད་དགོས་པའི་ཀླད་པའི་མ་ལག་དེ་ག་ཁག་ཅིག་གནས་སྐབས་དེར་སད་ཀྱི་ཡོད།

Box 9. IN-DEPTH: SIMULATION IN ACTION

Just how do we know that simulation forms the basis for emotion understanding? Researchers have explored simulation in many different ways, primarily by investigating the consequences of an inability to simulate. For example, when researchers interfere with a person's ability to smile by having them hold a pen in their mouth, and then ask them to read about positive and negative events, that person will have more trouble judging that an event was positive than when they are able to read the events and react naturally. In a similar study, participants held a pen in their teeth in a way that forced them to mimic a smile. Other participants were instructed to hold the pen in such a way that blocked their ability to smile. At the same time, they read cartoons and then rated how funny they found the cartoons. Participants who were mimicking a smile found the cartoons funnier than those whose smiles were blocked. Together, these experiments show that both our ability to understand and interpret emotions depends in part on simulating emotional facial expressions.

photo from: http://www-cogsci.ucsd.edu/~coulson/Courses/200/winkielman-niedenthal-oberman.pdf

What is more, other studies discovered just how important simulation is for strong relationships. One study showed photographs of couples when they were first married alongside photographs of the couple 25 years later. Independent raters judged whether the couples grew to look more similar to one another. Crucially, they were also given similar photographs of "couples" who were not married, and were blind to which couples were married and which were not. Not only were the couples that were married judged to grow more similar in appearance, but the couple's reported marital happiness predicted how much they grew in similarity. The interpretation of this study is that couples who live together and interact frequently are continually mirroring one another's facial expressions, and thus, using their facial muscles in similar ways. It may be that the more a couple simulates one another, the more they grow to look like one another, and the better their relationship. An alternative explanation is that happier couples spend more time with one another, and thus have more chances to simulate one another. However, the couples who looked most like one another did not report having more shared experiences, suggesting that the former interpretation is more likely.

http://141.213.232.243/bitstream/handle/2027.i/45361/11031_2004_Article_BF00992848.pdf;jsessionid=3AD26967319A5D1300973177D2906291?sequence=1

པར་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www-cogsci.ucsd.edu/~coulson/Courses/200/winkielman-niedenthal-oberman.pdf

མཚུངས་བཅོས་བྱེད་རིམ་དེ་སེམས་སྐྱོང་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པའི་གཞི་རྩ་ཡིན་པར་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་ཤེས་སམ། ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ཐབས་ལམ་དུ་མའི་སྒོ་ནས་མཚུངས་བཅོས་བྱེད་རིམ་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱས་ཡོད་ཅིང་། དེ་དག་ལས་གཙོ་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་མཚུངས་བཅོས་འགྲུབ་མ་ཐུབ་པའི་རྗེས་འབྲས་དག་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དཔེར་ན། ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་མི་ཞིག་གི་ཁའི་ནང་དུ་སྨྱུག་གུ་གཟུང་དུ་འཇུག་ནས་དེའི་འཛུམ་མདངས་སྟོན་རྒྱུའི་ནུས་པ་ལ་ཆེད་དུ་འགག་རྐྱེན་བཟོས་པ་དང་། དེ་ནས་དེའི་སྐུར་མི་དེར་བྱུང་བ་བཟང་ངན་གྱི་སྐོར་གློག་ཏུ་འཇུག་གི་ཡོད། གལ་ཏེ་འགག་རྐྱེན་དེ་དག་མེད་ན་རང་དབང་དུ་གློག་འཁྲིལ་རྒྱག་རྒྱུ་དང་སྐབས་འཚམ་གྱི་ཡ་ལན་རྣམ་འགྱུར་སྟོན་རྒྱུར་འཇུག་པ་བདེ་བ་ཡོང་རྒྱུ་ལ། དེ་ལྟར་འགག་རྐྱེན་སྦྲར་བས་མི་དེ་དག་གིས་བྱུང་བ་བཟང་པོ་ཞིག་ལ་བཟང་པོ་ཡིན་པར་ཚད་འཛིན་བྱ་རྒྱུར་དཀའ་ཁག་འཕྲད་ཀྱི་ཡོད། དེ་དང་ཕྱོགས་མཚུངས་པའི་ཞིབ་འཇུག་འགའ་ཞིག་གི་ནང་འབྲེལ་ཡོད་མཉམ་ཞུགས་པ་རྣམས་ལ་རང་གི་སོས་འབྲི་སྨྱུག་ཅིག་གཟུང་དུ་འཇུག་པས་ཕྱི་རྟགས་སུ་དོ་བདག་གང་ཟག་དེ་གད་མོ་འཚོར་བཞིན་པ་ལྟ་བུར་བཟོས་པ་དང་། ཡང་མཉམ་ཞུགས་པ་གཞན་དག་གི་ཁའི་ནང་འབྲི་སྨྱུག་གཟུང་སྟངས་ཤིག་གིས་དེ་དག་གད་མོ་འཚོར་མི་ཐུབ་པར་བཟོས་ལ། དེ་ནས་དེའི་སྐུར་ཁོ་ཚོར་ཟུར་ཟའི་རི་མོ་དེ་འདྲ་གློག་ཏུ་འཇུག་སྐེ་རི་མོ་དེ་དགོད་བྲོ་ཡོད་ཇི་ཙམ་ཡིན་མིན་གྱི་ཚད་གཞི་འཇལ་དུ་འཇུག་གི་ཡོད། མཉམ་ཞུགས་པ་དེ་དག་གི་ཁྲོད་ནས་གད་མོ་འཚོར་མི་ཐུབ་པར་བཟོས་པ་དག་དང་བསྡུར་ན་གད་མོ་འཚོར་བཞིན་པ་ལྟ་བུར་བཟོས་པ་དག་གིས་རི་མོ་དེ་དག་གད་མོ་སློང་ཆེ་བ་ཡོད་པར་ངོས་འཛིན་བྱས་ཡོད། ཕྱོགས་སྡོམ་བརྒྱབ་ཏེ་བཤད་ན། བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་རིམ་པ་འདི་དག་གིས་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པའི་ནུས་པ་དང་གློག་འཁྲིལ་རྒྱག་རྒྱུའི་ནུས་པ་གཉིས་ཀ་ཕྱོགས་ཙམ་ཞིག་སེམས་སྐྱོང་མཚུངས་བཅོས་བྱེད་པའི་གཏོང་བའི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་རག་ལས་ཀྱི་ཡོད་པར་སྟོན་པ་རེད།

དེར་མ་ཟད། ཞིབ་འཇུག་གཞན་དག་གིས་མི་ཕན་ཚུན་གྱི་འབྲེལ་ལམ་དམ་པོ་འབྱུང་བར་ཡང་མཚུངས་བཅོས་བྱེད་རིམ་གལ་ཆེ་ཡིན་པར་རྟེན་སོན་བྱུང་ཡོད། ཞིབ་འཇུག་གཅིག་གི་ནང་བཟའ་ཚང་ཁག་ཅིག་གི་ཐོར་གཉེན་སྒྲིག་བྱས་མ་ཐག་ཡིན་པའི་སྐབས་ཀྱི་འདྲ་པར་དང་དེ་ནས་ལོ་ངོ་ ༢༥ རྗེས་ཀྱི་འདྲ་པར་གཉིས་མཉམ་དུ་བསྒྲིགས་ཏེ་བསྟན་ལ། རྒྱུས་མེད་པའི་རང་དབང་བའི་རྟོག་ཞིབ་པ་དག་གིས་དུས་ཀྱི་རྒྱུན་ཐག་ཁྲོད་བཟའ་ཚང་དེ་དག་ནང་ཕན་ཚུན་འདྲ་མཚུངས་སུ་གྱུར་ཡོད་མེད་ལ་གཞིགས་ཏེ་སྐར་གྲངས་སྤྲད་ཡོད། གནད་ཆེ་བ་ཞིག་ལ་དོན་ལ་བཟའ་ཚང་མིན་ཡང་ཡིན་ཁུལ་དུ་བྱས་པའི་མི་གཉིས་རེ་གསལ་བའི་འདྲ་པར་ཡང་ཆག་པ་དེའི་མཉམ་དུ་བསྲེས་ཏེ་རྟོག་ཞིབ་པ་དེ་དག་ལ་སྤྲད་ཡོད་པས། དངོས་འབྲེལ་བཟའ་ཚང་ཡིན་པ་དང་མིན་པའི་དབྱེ་བ་ཁ་གསལ་ཕྱེ་མི་ཐུབ་པར་བཟོས་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་དོན་དངོས་ལ་བཟའ་ཚང་ཡིན་པ་རྣམས་ཕན་ཚུན་འདྲ་ཤས་ཆེ་བར་མཐོང་ཚུལ་བྱུང་བར་མ་ཟད། བཟའ་ཚང་དེ་དག་གི་ངོས་ནས་དོ་བདག་ཁྱིམ་ཚང་རྣམས་ཇི་ཙམ་བདེ་སྐྱིད་ལྡན་ཚུལ་བཤད་པ་དེ་དང་ཕན་ཚུན་འདྲ་ཤས་ཆེ་ཆུང་གི་སྐར་གྲངས་ཀྱི་ཚད་གཞི་གཉིས་པོ་ཕན་ཚུན་འཁྲིག་མཐུན་ཡིན་པར་རྟེན་ཡོད། ཞིབ་འཇུག་གི་རྟེན་དོན་འདི་ལ་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ཚུལ་གཅིག་ནི་མཉམ་དུ་འཚོ་སྡོད་བྱེད་ཅིང་ཕན་ཚུན་འབྲེལ་འདྲིས་ཡང་ཡང་བྱེད་པའི་ཁྱིམ་ཚང་རྣམས་སུ་མཐུད་དེ་ཕན་ཚུན་གྱི་གདོང་པའི་རྣམ་འགྱུར་ཡང་ཕན་ཚུན་དཔེ་ལེན་རེས་བྱེད་པ་དང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་གདོང་པའི་ཤ་གནད་རྣམས་བེད་སྤྱོད་གཏོང་ཚུལ་གཅིག་མཚུངས་སུ་འགྱུར་གྱི་ཡོད་པ་དེ་རེད། ཡིན་སྲིད་པ་ཞིག་ནི་བཟའ་ཚང་ཞིག་ཕན་ཚུན་མཚུངས་བཅོས་ཇི་ཙམ་མང་བར་བྱེད་པ་དེའི་ཚོད་ཀྱིས་དེ་དག་ཕན་ཚུན་གྱི་སྣང་ཚུལ་ཡང་འདྲ་མཚུངས་སུ་འགྱུར་བ་དང་། འབྲེལ་ལམ་ཡང་བཟང་བར་འགྱུར་བ་དེ་རེད། ཡང་དེ་ལ་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ལུགས་གཞན་ཞིག་ཡོད་ཚོད་པ་ནི། བདེ་སྐྱིད་ལྡན་པའི་ཁྱིམ་ཚང་རྣམས་ཕན་ཚུན་དུས་ཡུན་རིང་བར་མཉམ་སྡོད་བྱེད་པ་དང་། དེ་ལ་བརྟེན་ནས་ཕན་ཚུན་མཚུངས་བཅོས་བྱ་རྒྱུའི་གོ་སྐབས་མང་བ་འཐོབ་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལྟ་ནའང་ཕན་ཚུན་སྣང་ཚུལ་འདྲ་མཚུངས་ཆེ་ཤོས་ཡོད་པའི་བཟའ་ཚང་རྣམས་ཀྱིས་དངོས་འབྲེལ་ལ་དེ་དག་ཕན་ཚུན་མཉམ་དུ་སྡུད་པའི་སྐྱོང་བ་མང་བར་ཡོད་ལུགས་ཀྱི་བཤད་པ་བྱས་མེད། འདིས་ནི་འགྲེལ་བཤད་རྒྱག་ལུགས་སྔ་མ་དེ་ཡིན་ཤས་ཆེ་བར་སྣེ་སྟོན་བྱེད་པ་རེད།

པར་འདི་དག་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://141.213.232.243/bitstream/handle/2027.i/45361/11031_2004_Article_BF00992848.pdf;jsessionid=3AD26967319A5D1300973177D2906291?sequence=1

The discovery of mirror neurons: The most basic neural mechanism of simulation was first discovered in macaque monkeys by researchers who were studying individual neurons that are important for performing hand and mouth actions. The researchers noticed that some of the neurons fired when the monkey both performed an action and observed someone else performing the same action (**figure 30**). Subsequently, mirror neurons were found in the lateral parietal lobe in monkeys.

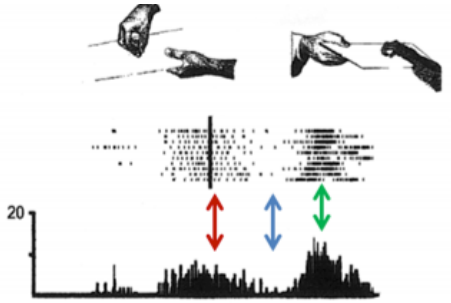


Figure 30: Visual and motor responses of a single mirror neuron. In the upper part of each panel the behavioral context in which the neuron was studied is shown. In the lower part of the panel, the neuron's response is shown. The neuron discharges during observation of grasping (red arrow), is silent when the food is moved (blue arrow, and discharges again when the monkey grasps it (green arrow). From http://www.unipr.it/arpa/mirror/pubs/pdffiles/Gallese/Gallese-Goldman%201998.pdf

Researchers instantly recognized that in theory, neurons such as these would be ideal for understanding action, because what better way to understand someone else's action than to simulate the action with the same neurons that you would use to perform that action! And while single-cell recording is very rarely performed in humans, studies using fMRI show that similar mirroring likely occurs in the human brain. That is, particular neural regions that are active when a person performs an action are also active when that person observes someone else performing the same action.

Photo from: http://www.collaborate.so/emotion/

What is more, these neural regions are **homologous**, or equivalent, to those where mirror neurons are found in monkeys (see **figure 31**). Recent single-cell recording performed in patients with epilepsy show that humans may have mirror neurons in several other regions as well, including in the supplementary motor area (SMA) and the hippocampus. Given that these two regions are important in very different processes, the SMA for planning actions and the hippocampus for memory, it is likely that mirror neurons in these two regions are encoding different types of information.

By allowing for effortless and automatic mirroring of what is happening in another person's brain, mirror neurons appear to lie at the heart of the distinctly human propensity to imitate and learn from others. Studies so far suggest that the drive to imitate others is especially powerful in humans, and that this drive appears early on in young children. What is more, we imitate others all the time–their postures, laughs, and gestures–and research has found that the more people do this type of unconscious imitation of others, the more empathic and compassionate they tend to be. Watch for imitation as you see people interact and note what you see. Observe yourself as well. Reflect on all the ways in which imitation could be valuable.

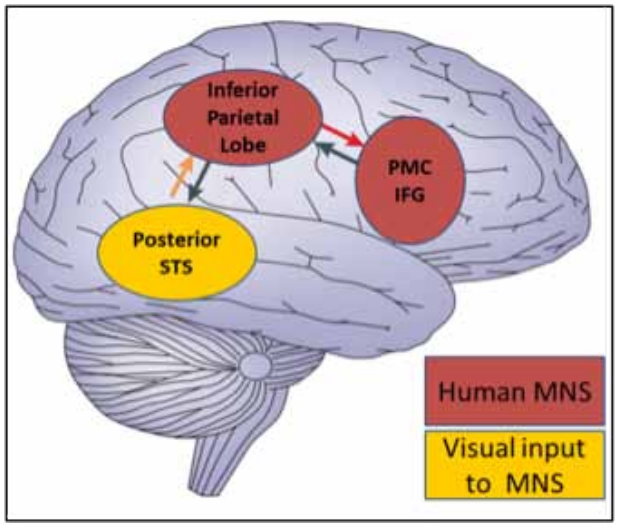
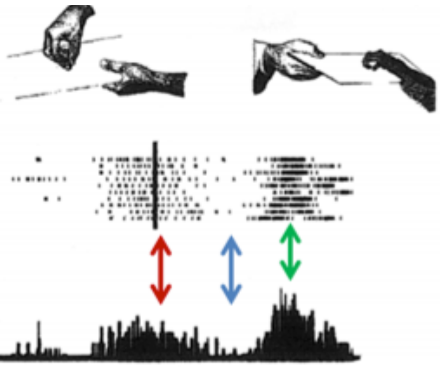


Figure 31: Cartoon of the putative human mirror neuron system (MNS) (red) and its main visual input (yellow) in the human brain.

Empathy relies on simulation: You therefore may not be surprised to learn that mirror simulation appears to be the basis for our ability to empathize with others. Neuroscientists define empathy as the ability to understand what another person is feeling based in part on "taking on" or sharing the feelings of another. To feel pangs of sadness that cause you to reflect on another's feelings in response to their expressions of sadness is to empathize with them. Using functional neuroimaging, we know that the ability to empathize with another person who is in pain is based largely on activating some of the same neural regions that are active when we experience pain ourselves.



དཔེ་རིས། ༣༠ མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཁེར་རྐྱང་པ་ཞིག་གིས་སྤྱོད་པའི་མཐོང་ཚོར་དང་འགྱུལ་སྐྱོད་འབྲེལ་བའི་ཡ་ལན་རྣམ་པ། རྩེག་རིམ་སོ་སོའི་སྟེང་རིམ་དེར་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ལ་རྟོག་ཞིབ་བྱེད་སའི་ལས་སྣང་ཀྱི་རྒྱ་ཕྱོགས་གསལ་གྱི་ཡོད། རྩེག་རིམ་སོ་སོའི་འོག་རིམ་དེར་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་གང་ཡིན་པ་དེ་གསལ་ཡོད། མཐིལ་རིམ་དེར། འཛུ་གཟུང་བྱེད་པར་མཐོང་བའི་སྐབས་སུ་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེས་གང་ཞིག་འཕེན་འདོན་བྱེད་པ་དང་།(མདའ་རྟགས་དམར་པོ།) ཡང་བཟའ་ཆས་དེ་ཕྱིར་བསལ་བའི་ཚེ་དེ་ལྟ་མི་བྱེད་པར་ཁུ་སིམ་མེར་སྡོད་པ་དང་།(མདའ་རྟགས་སྔོན་པོ།) སླར་ཡང་བཟའ་ཆས་དེ་སྤྲེའུ་དེས་འཛུ་གཟུང་བྱེད་པ་ན་གང་ཞིག་འཕེན་འདོན་བྱེད་པ་(མདའ་རྟགས་ལྗང་ཁུ།)བཅས་གསལ་སྟོན་བྱེད། ཁུངས་བཙལ་སའི་དྲ་ཚིགས། http://www.unipr.it/arpa/mirror/pubs/pdffiles/Gallese/Gallese-Goldman%201998.pdf

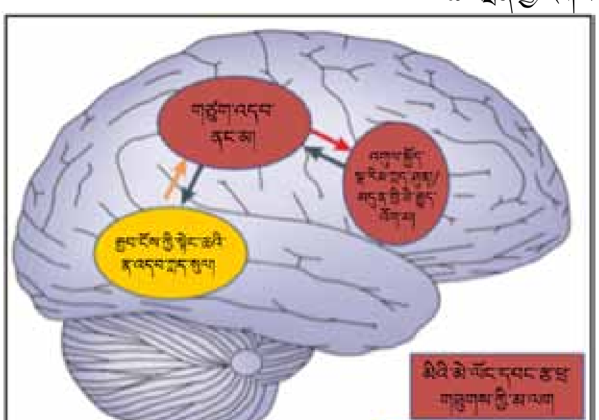
མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཐོག་མར་རྙེད་ཚུལ། མཚུངས་བཙོས་བྱ་བ་དང་འབྲེལ་བའི་ཆེས་རྨང་གཞིའི་དབང་གཟུགས་ཐབས་འཕྲུལ་དེ་ཐོག་མར་མ་ཀེཀ་སྤྲེའུ་ཡི་སྟེང་དུ་རྙེད་པ་རེད། སྐབས་དེར་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་ལག་པ་དང་ཁའི་འགུལ་སྐྱོད་འགྲུབ་རྒྱུར་གནད་ཆེ་བའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཁེར་རྐྱང་དེ་འདྲ་ལ་དཔྱད་ཞིབ་བྱེད་བཞིན་ཡོད། ཞིབ་འཇུག་པ་དེ་དག་ལ་དོ་སྣང་བྱུང་བ་ཞིག་ནི། ནམ་གྱི་ཚེ་སྤྲེའུ་དེ་དག་རང་ཉིད་འགུལ་སྐྱོད་དེ་རིགས་ལ་ཞུགས་པ་དང་གཞན་ཞིག་གིས་ཀྱང་འགུལ་སྐྱོད་དེ་ག་རང་བྱེད་བཞིན་པར་རང་གིས་མཐོང་བའི་སྐབས་དག་ཏུ་ཁོང་ཚོའི་ཀླད་པའི་ནང་དུ་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དག་གིས་ལས་འཇུག་ནུས་པ་འཕེན་གྱི་ཡོད་པ་རེད། (དཔེ་རིས། ༣༠) དེའི་རྗེས་འབྲེལ་དུ་སྤྲེའུ་དེ་དག་གི་ཀླད་པའི་གཙུག་འདབ་ཀྱི་གཞོགས་ལོགས་ཁུལ་དུ་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་དག་རྙེད་པ་རེད།

སྐབས་དེར་ཞིབ་འཇུག་པ་རྣམས་ཀྱིས་དེ་མ་ཐག་ཏུ་ངོས་འཛིན་བྱས་པ་ཞིག་ལ། རྣམ་གཞག་གི་དབང་དུ་ན་འགུལ་སྐྱོད་ཀྱི་སྐོར་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུར་གོང་གསལ་གྱི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་དག་ཕྱུལ་དུ་བྱུང་བ་ཞིག་ཡིན་པ་སྟེ། གཞན་ཞིག་གི་འགུལ་སྐྱོད་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱེད་པ་ན་རང་གིས་འགུལ་སྐྱོད་དེ་རིགས་ལ་ཞུགས་པའི་སྐབས་སུ་གང་སྤྱད་རྒྱུའི་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་ག་རང་སྤྱད་པའི་སྒོ་ནས་གཞན་གྱི་འགུལ་སྐྱོད་དེར་མཚུངས་བཙོས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ལས་ལྷག་པ་ཞིག་གང་དུ་ཡོད་དམ་སྙམ་མེད་པས་རེད། སྤྱིར་ན་མིའི་ལུས་ཕུང་ནང་གི་ཕྲ་ཕུང་ཁེར་རྐྱང་རེའི་སྟེང་གི་འགུལ་སྐྱོད་སྐོར་ངོས་ཟིན་རྒྱུ་དེ་ཆེས་དཀའ་པོ་ཡིན་ཡང་། བྱེད་ལས་སྤྱད་དབང་འཕྲུལ་འཁོར་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་བརྒྱུད་ནས་ཕྱིར་མངོན་ཚུལ་གཞིར་བྱས་ན་མིའི་ཀླད་པའི་ནང་མེ་ལོང་ལྟ་བུའི་བྱ་གཞག་འགྲུབ་བཞིན་པ་ལྟ་བུར་གསལ་ཡོད། དེའི་དོན་ནི། གང་ཟག་རང་ཉིད་ཀྱིས་འགུལ་སྐྱོད་ཅིག་ལ་ཞུགས་པའི་གནས་སྐབས་དེར་ཡང་སད་པའི་དབང་གཟུགས་ཕྲ་མོའི་ས་ཁུལ་དེ་ག་རང་མི་དེས་སྐྱེ་བོ་གཞན་དག་འགུལ་སྐྱོད་དེ་རིགས་ལ་ཞུགས་པར་མཐོང་བའི་གནས་སྐབས་དག་ཏུའང་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་པ་དེ་རེད།

དེར་མ་ཟད། སྤྲེའུའི་སྟེང་དུ་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་གང་དུ་རྙེད་སའི་ས་ཁུལ་དེ་དག་དང་མིའི་དབང་གཟུགས་ཕྲ་མོའི་ས་ཁུལ་འདི་རྣམས་ཕན་ཚུན་ཆགས་ཁུངས་མཐུན་པའམ་ཆོས་མཐུན་ཡིན་པ་རེད། (དཔེ་རིས། ༣༡ ལ་ལྟོས།) ཉེ་དུས་བརྒྱལ་གཉེར་ནད་པའི་སྟེང་དུ་བསྒྲུབས་པའི་ཕྲ་ཕུང་ཁེར་རྐྱང་འབྲེལ་བའི་གྲངས་ཐོ་གང་བསྡུས་པ་དག་གིས་མིའི་རིགས་ལ་འང་འབྲེལ་མཐུད་འགུལ་སྐྱོད་ས་ཁུལ་(SMA)དང་མཆོ་རྟ་མས་མཚོན་པའི་ས་ཁུལ་མང་པོར་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཡོད་ཚོད་པར་བསྟན་པ་རེད། འབྲེལ་མཐུད་འགུལ་སྐྱོད་ས་ཁུལ་དེ་བྱ་བ་འཆར་འགོད་བྱ་རྒྱུ་དང་འབྲེལ་བ་དང་། མཆོ་རྟ་མ་དེ་ཉིད་དྲན་པ་དང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པས་མཚོན་ས་ཁུལ་འདི་གཉིས་བྱེད་རིམ་མི་འདྲ་བ་ཧ་ཅང་མང་པོ་ལ་གལ་ཆེ་ཡིན་པར་བརྟེན། ས་ཁུལ་འདི་གཉིས་ནང་གི་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་དེ་དག་གིས་ཆ་འཕྲིན་གྱི་རིགས་མི་འདྲ་བ་བརྡ་སྒྲིག་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ལས་ཆེ།


པར་འདི་གང་ནས་བླངས་པའི་དྲ་ཚིགས། http://www.collaborate.so/emotion/

མི་གཞན་གྱི་ཀླད་པའི་ནང་གང་འབྱུང་བཞིན་པ་དེར་འབད་མེད་དང་རང་འགུལ་གྱིས་ལད་མོ་བྱེད་དུ་འཇུག་གི་ཡོད་པ་དེའི་ཆ་ནས་བལྟས་ན་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་འདི་དག་མིའི་ཐུན་མོང་མིན་པའི་ནུས་པ་སྟེ་གཞན་ལ་ལད་མོ་བྱེད་རྒྱུ་དང་གཞན་དག་ལས་སློབ་གསོ་ལེན་རྒྱུའི་ཆ་རྐྱེན་གཙོ་བོ་ཞིག་ཡིན་ཚོད་པར་མངོན་གྱི་ཡོད། ད་བར་བསྒྲུབས་པའི་ཞིབ་འཇུག་བྱ་བ་དག་གིས་སྔ་སྟོན་བྱེད་རྒྱུར་གཞིགས་ན་གཞན་ལ་ལད་མོ་བྱ་རྒྱུའི་སྐྱུལ་ཤུགས་དེ་དམིགས་བཀར་གྱིས་མིའི་རིགས་ལ་ཤུགས་ཆེན་ཡོད་པ་དང་། དེ་ཡང་བྱིས་པའི་དུས་རིམ་གྱི་ཕྱི་ས་ཞིག་ནས་སྐྱུལ་ཤུགས་འདི་ཕྱིར་མངོན་གྱི་ཡོད་པ་རེད། དེར་མ་ཟད། ང་ཚོས་དུས་རྟག་ཏུ་གཞན་གྱི་སྡོད་སྟངས་དང་། གད་མོ་དགོད་སྟངས་དང་། ལག་བརྡ་བྱེད་ཚུལ་བཅས་ལད་མོ་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་ལ། ཞིབ་འཇུག་གི་ཐོག་ནས་གང་རྙེད་སོན་བྱུང་བ་ནི། མི་ཚོས་འདི་ལྟ་བུ་སྣང་མེད་ཀྱི་ཐོག་ནས་གཞན་གྱི་ལད་མོ་ཇི་ཙམ་མང་བ་བྱེད་པ་དེའི་ཚོད་ཀྱིས་དེ་དག་གི་མཉམ་སྐྱོང་སེམས་དང་སྙིང་རྗེའི་སེམས་བཅས་ཀྱི་གོམས་གཤིས་ཆེ་རུ་འགྲོ་ཡི་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་མི་ཕན་ཚུན་སྤྲེལ་སྤྱོར་བྱེད་བཞིན་པར་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་བཞིན་དུ་ལད་མོའི་རྣམ་འགྱུར་དེ་འདྲ་མཐོང་མིན་ལ་བྱ་རྒྱོས་ལ། དེ་ནས་ཁྱོད་ཀྱིས་གང་ཞིག་མཐོང་བ་དེར་དོ་སྣང་གྱིས། དེ་དང་དུས་མཉམ་དུ་རང་ཉིད་ལའང་དོ་སྣང་གྱིས། དེ་ལྟར་བྱེད་པ་ན་ཕྱོགས་གང་ས་ནས་ལད་མོ་བྱ་རྒྱུའི་དགེ་མཚན་གྱི་ཐད་ལ་བསམ་གཞིག་གྱིས།



དཔེ་རིས། ༣༡ མིའི་ཀླད་པའི་ནང་གི་ཡོངས་གྲགས་སུ་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་ཀྱི་ས་ལག་(དམར་མདོག་ཅན་)ཏུ་ངོས་འཛིན་བྱས་པ་དེ་དང་དེའི་ནང་གི་མཐོང་ཚོར་གྱི་ནང་འདྲེན་ཆ་འཕྲིན་གཙོ་བོ་བཅས་ཀྱི་རབ་བཏགས་རི་མོ།

མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས་ནི་མཚུངས་བཙོས་བྱ་བར་རག་ལས་པ་རེད། དེ་ལྟར་ན་མེ་ལོང་དང་ཚུལ་གྱི་མཚུངས་བཙོས་བྱ་བ་དེ་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ཀྱི་གཞན་ལ་དམིགས་པའི་མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས་བསྐྱེད་པའི་གཞི་རྟེན་ཡིན་པར་ཤེས་པ་ན་ཁྱོད་ཉིད་ཧ་ལས་དགོས་པ་བྱུང་མེད་ངེས་རེད། དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་མཉམ་སྐྱོང་སེམས་ཀྱི་ངོ་བོ་ངོ་སྤྲོད་བྱེད་པ་ན་འདི་ཉིད་སྐྱེ་བོ་གཞན་ཞིག་གི་ཚོར་བ་དེ་རང་གིས་ཤེས་པའི་ནུས་པ་ཞིག་ལ་འཛུག་ལ། དེའང་གཞན་གྱི་ཚོར་བ་དེ་ཁྱོད་ཀྱིས་"ལེན་པ"འམ་མཉམ་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ཤེས་ཚུལ་ཞིག་ལ་བཤད། གཞན་ཞིག་གིས་སྐྱོ་གདུང་གི་རྣམ་འགྱུར་བསྟན་པ་དེར་ཨ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་སྐྱོ་སྣང་གི་ཟུག་རྔུ་ཚོར་བའི་སྒོ་ནས་གཞན་དེའི་ཚོར་སྐྱོང་ལ་བསམ་གཞིག་བྱེད་པར་བསྐུལ་བ་དེ་ནི་གཞན་དེར་དམིགས་པའི་མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས་སྐྱེས་པར་འཇོག་པ་རེད། བྱེད་ལས་སྤྱད་དབང་འཕྲུལ་ཆས་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ང་ཚོས་ཤེས་པའི་གནས་ཚུལ་ཞིག་ནི། ང་ཚོའི་

Simulation also plays a role in pain: Importantly, we humans do not activate the sensory regions of the brain when we see others in pain, or at least, we don't activate them robustly (there is some controversy about whether the sensory cortices are active when we see others in pain). However, we robustly and consistently activate the regions of the brain that are important for the affective or motivational aspect of pain, the part of the pain that might simply be referred to as the suffering that accompanies a painful stimulus. When we have empathy for someone else's pain, we quite literally take on the suffering of another person.

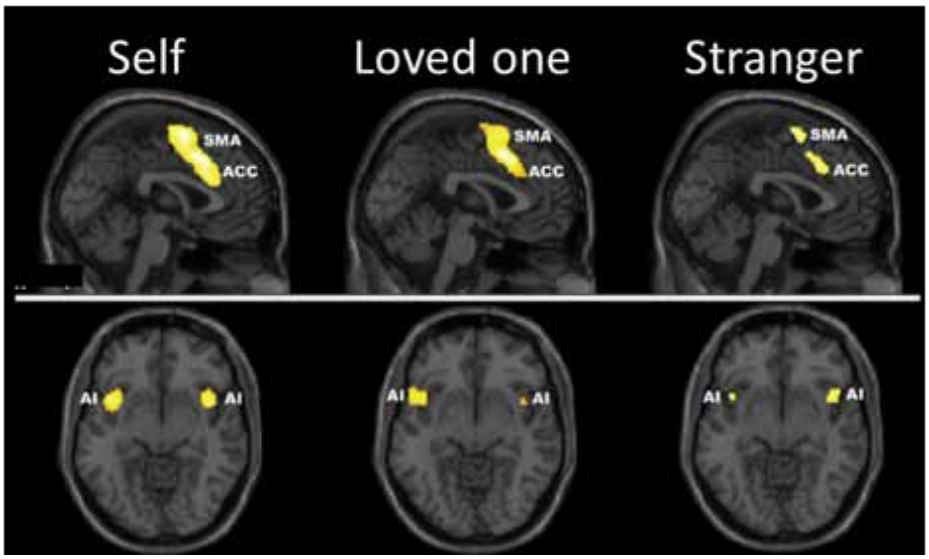


Figure 32: Neural activation while viewing pictures of body parts in painful scenarios (for example, finger closed in a door). Participants were asked to imagine that the body part was their own (self), a loved one's (Loved one), or a stranger's (stranger). Adapted from: http://www.bostonneuropsa.net/PDF%20Files/LoveHurts2010.pdf

Study the affective pain matrix at work in figure 32. Does it look familiar? This affective pain matrix involves another neural system that we have discussed at length earlier in the primer. You guessed it: the salience system, composed of the ACC and anterior insula (see **box 4**). In fact, this system is active when we simply imagine someone else in pain. Finally, notice in **figure 32** that the neural response when a person imagines a loved one in pain is greater than that in response to imagining a stranger in pain.

Consider for a moment how this differential neural response may reflect differential responses to others' suffering that we encounter throughout our day-to-day lives. Given what you now know about the neurobiology of empathy, what types of practices or behaviors might enhance our empathic responding to strangers?

Theory of mind: Let us enter this topic through a simple scene.

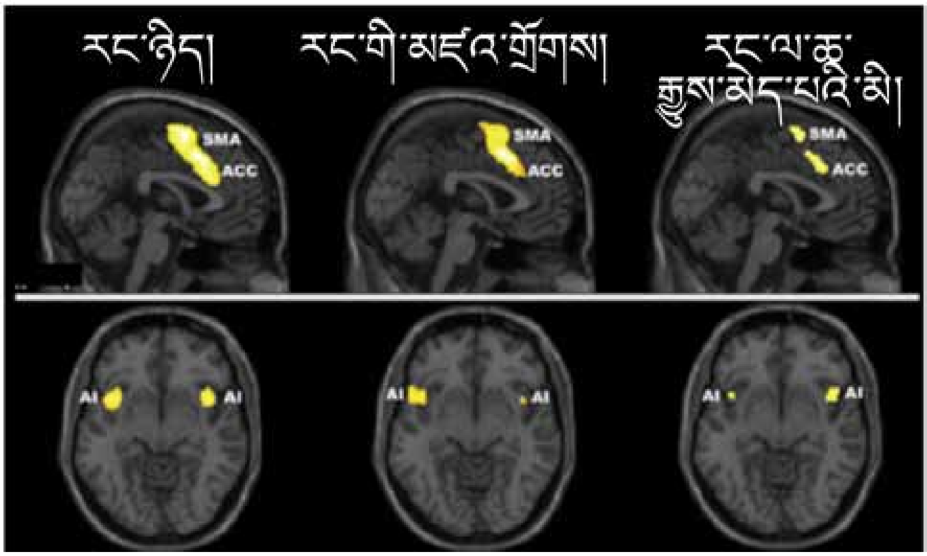
> *You have just returned from a one-week trip and go to the kitchen to make some tea. As you open the tea cupboard, your roommate tells you that the tea canister has been moved to another cupboard while you were away.*

The scenario is mundane, but the mental capacities involved are remarkable. We take them for granted, but what might be special? Theory of mind, or mentalizing, is the ability to attribute mental states – beliefs, desires, knowledge, and emotions – to others or to oneself. It is different than emotional contagion or simulation in that it does not require you to feel an emotion of another person.

When you notice that you used to be confused by a concept, but now you understand it, you are analyzing the contents of your own mind and thus, using your theory of mind. When you reflect that a friend has a different belief than you, you are using your theory of mind. And when your roommate told you that the tea had been moved, s/he also used theory of mind.

Extensive neuroscientific studies have identified a distinct neural system that becomes active when an individual thinks of their own or someone else's mental state (**figure 33**). The system includes the medial prefrontal cortex (mPFC) and the temporoparietal junction (TPJ). Neuroscientists identified this system after it proved to be active during many diverse tasks, which shared in common requiring the study participant to think about or recognize mental states, for example, asking participants to:

1. Understand the mental states of a character in a book or movie.
2. Recognize that another person is trying to deceive them.



དཔེ་རིས། ༣༢ ཟུག་རྔུས་མནར་བའི་ལུས་པོའི་ཆ་ཤས་(དཔེར་ན། སྒོའི་དབར་དུ་མཛུབ་མོ་བཙིར་བ་ལྟ་བུ།) ཀྱི་པར་རིས་ལ་ལྟ་བཞིན་དུ་བྱུང་བའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཡར་སློང་རྣམ་པ། ཞིབ་འཇུག་ནང་ཆ་ཤས་ལེན་མཁན་ཚོར་དེ་ལྟ་བུའི་ལུས་ཀྱི་ཆ་ཤས་དེ་རང་ཉིད་ཀྱི་ཡིན་པ་དང་།(རང་ཉིད།) རང་གི་མཛའ་གྲོགས་ཤིག་གི་ཡིན་པ།(རང་གི་མཛའ་གྲོགས།) རང་ལ་ཆ་རྒྱུས་མེད་པའི་མི་ཞིག་གི་ཡིན་པ་(རང་ལ་ཆ་རྒྱུས་མེད་པ་ཞིག)སོ་སོར་རྟོག་འཆར་བསྐྱེད་དུ་བཅུག་པ་རེད། ཆ་འཕྲིན་འདི་གཉམ་གསལ་དྲ་ཚིགས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས།
http://www.bostonneuropsa.net/PDF%20Files/LoveHurts2010.pdf

རྒྱུད་ལ་ཟུག་རྔུས་མནར་བའི་སྐྱེ་བོ་གཞན་ཞིག་ལ་དམིགས་པའི་མཉམ་སྦྱོང་གི་སེམས་སྐྱེ་བའི་ནུས་པ་དེ་ང་ཚོ་རང་ཉིད་ཀྱིས་ཟུག་རྔུ་ཞིག་ཚོར་བའི་གནས་སྐབས་སུ་གང་ཞིག་ཡར་སད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ས་ཁུལ་དེ་ག་རང་ཡར་སད་དགོས་པ་ལ་གཙོ་ཆེར་བརྟེན་གྱི་ཡོད།

ཟུག་རྔུའི་ཚོར་བ་ལ་འདང་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ་འབྲེལ་བ་ཡོད། གལ་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། ང་ཚོ་མི་རྣམས་ཀྱིས་གཞན་ཞིག་ཟུག་རྔུས་མནར་བ་མཐོང་བའི་ཚེ་ང་ཚོའི་ཀླད་པའི་ཁུལ་གྱི་དབང་ཚོར་ས་ཁུལ་རྣམས་ཡར་སད་ཀྱི་མེད། ཡང་ན་མ་མཐར་ཡང་གནས་སྐབས་དེར་ས་ཁུལ་དེ་རྣམས་འཁྲུག་ཆ་དོད་པོས་ཡར་སད་ཀྱི་མེད། (ང་ཚོས་གཞན་དག་ཟུག་རྔུས་མནར་བ་མཐོང་བའི་སྐབས་སུ་ང་ཚོའི་དབང་ཚོར་ཀླད་ཤུན་རྣམས་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད་མེད་ཐད་རྩོད་པ་ཡོད་པ་རེད།) དེ་ལྟ་ནའང་། སྐབས་དེ་དག་ཏུ་ང་ཚོའི་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་གང་ཞིག་ཟུག་རྔུའི་སྦྱོང་རྣམ་མམ། ཟུག་རྔུའི་ཀུན་སློང་གི་ཆ་ཤས་བཅས་ལ་གནད་ཆེ་ཡིན་པ་དེ་དག་འཁྲུག་ཆ་དོད་པའི་དང་སྟར་ཆགས་སུ་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད། དེ་ལ་ཟུག་རྔུའི་ཀུན་སློང་གི་ཆ་ཤས་ཟེར་བ་ནི་ཟུག་རྔུའི་སྐྱུལ་རྐྱེན་ཞིག་དང་སྦྲེལ་བའི་ན་ཟུག་གི་ཆ་དེ་ལ་གོ་བ་ཡིན། ང་ཚོར་གཞན་ཞིག་གི་ཟུག་རྔུར་དམིགས་པའི་མཉམ་སྦྱོང་གི་སེམས་སྐྱེས་པ་ན་གཞན་དེའི་སྡུག་བསྔལ་དེ་ང་ཚོ་རང་ཉིད་ཀྱི་ཐོག་ཏུ་གང་འཚམ་ཞིག་དངོས་སུ་ལེན་གྱི་ཡོད།

དཔེ་རིས་ ༣༢ ནང་དུ་གསལ་བའི་ཕན་ཚུན་ཕྱོས་བཅས་ཀྱི་ཟུག་རྔུའི་སྦྱོང་རྣམ་གྱི་རིགས་དག་ལ་རྟོག་ཞིབ་ཅིག་བྱས་དང་། དེ་ཉིད་འདྲིས་ཡོད་ཅིག་ཏུ་སྣང་གི་འདུག་གམ། ཟུག་རྔུའི་སྦྱོང་རྣམ་འདིར་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གཞན་ཞིག་ལ་འང་འབྲེལ་བ་ཡོད་པ་རེད། མ་ལག་དེ་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་གོང་ཞིག་ཏུ་རྒྱས་པར་གྲོས་སྡུར་བྱས་ཡོད། ཁྱོད་ཀྱིས་ཚོད་དཔག་བྱས་པ་བཞིན། དེ་ནི་མདུན་ངོས་འཆིང་ཐག་ཀླད་ཤུན་དང་མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་གཉིས་ལས་གྲུབ་པའི་མཚོན་དོན་མ་ལག་དེ་རེད། (སློབ་བུ་བཞི་པར་ལྟོས།) དངོས་འབྲེལ་དང་ལྟ་དང་ང་ཚོས་གཞན་ཞིག་ཟུག་རྔུས་མནར་ཚུལ་གྱི་རྟོག་འཆར་བསྐྱེད་པ་ཙམ་གྱིས་མ་ལག་འདི་ཡར་སད་ཀྱི་ཡོད། མཐའ་དོན། དཔེ་རིས་ ༣༢ ནང་གང་གསལ་བ་དེ་ར་དོ་སྣང་ཞིག་གྱིས་དང་། རང་ལ་ཆ་རྒྱུས་མེད་པའི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་ཟུག་རྔུས་མནར་བར་རྟོག་འཆར་བསྐྱེད་པ་དང་བསྡུར་ན་རང་གི་མཛའ་གྲོགས་ཤིག་ཟུག་རྔུས་མནར་བར་རྟོག་འཆར་བྱེད་པ་དེས་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཡ་ལན་ཤུགས་ཆེ་བ་སློང་གི་ཡོད།

ང་ཚོའི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ཁྲོད་དུ་བར་མ་ཆད་པར་འཕྲད་བཞིན་པའི་སྐྱེ་བོ་གཞན་གྱི་སྡུག་བསྔལ་གྱི་རྣམ་འགྱུར་དག་ལ་འདོན་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་ཡ་ལན་མི་འདྲ་བ་དེ་དག་གིས་ང་ཚོས་སྤྱོད་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་འགྱུར་མི་འདྲ་བ་དེ་དག་ཚབ་མཚོན་བྱེད་ཚུལ་ཇི་འདྲ་ཡིན་སྲིད་པའི་སྐོར་ཁྱོད་ཀྱིས་གནས་སྐབས་ཤིག་རིང་མཉམ་འཛོག་ཅིག་བྱས་དང་། ད་ལྟ་ཁྱོད་ཀྱིས་མཉམ་སྦྱོང་སེམས་ཀྱི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་པར་བརྟེན། ཁྱོད་ལྟར་ན་ལས་སྟངས་སམ་གཞིས་སྤྱོད་གང་འདྲ་ཞིག་གིས་ཆ་རྒྱུས་མེད་པའི་སྐྱེ་བོ་རྣམས་ལ་དམིགས་པའི་ང་ཚོའི་མཉམ་སྦྱོང་སེམས་དང་འབྲེལ་བའི་ཡ་ལན་སྤྱོད་སྟངས་ལ་མཐོང་འདེགས་བྱེད་སྲིད་དམ།

སེམས་བབ་ཤེས་པའི་ནུས་པ། (སེམས་ཤེས་ནུས་པ།) ང་ཚོས་བྱུང་བ་སྟབས་བདེ་ཞིག་བརྒྱུད་ནས་སྐབས་འབྲེལ་གྱི་བརྗོད་གཞི་འདིར་འཇུག་པར་བྱ།

ཁྱོད་ཉིད་བདུན་ཕྲག་གཅིག་གི་རིང་ཐོགས་སྐྱོད་བྱས་རྗེས་ད་ལྟ་རང་གནས་སུ་ཕྱིར་ལོག་བྱུང་མ་ཐག་ཙམ་ཡིན་ཞིང་། ཇ་ཞིག་བསྐོལ་འདོད་པས་རང་གི་ཐབ་ཚང་དུ་སླེབས་ཡོད། དེར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཇ་སོབ་ཡོད་སའི་འཆང་སྐམ་ཕྱེས་བཞིན་དུ་ཁྱོད་ཀྱི་ཤག་རོགས་དེས་ཇ་ཁུག་དེ་ཁྱོད་ཉིད་འགྲུལ་བསྐྱོད་བྱེད་རིང་དུ་འཆང་སྐམ་གཞན་ཞིག་ཏུ་བསྒྱུར་ཡོད་ཅེས་བཤད་པ་རེད།

བྱུང་བ་དེ་རྒྱུན་ལྡན་ཞིག་ཡིན་ཡང་། དེ་དང་འབྲེལ་བའི་སེམས་ཀྱི་ནུས་པ་རྣམས་ངོ་མཚར་ཅན་དེ་འདྲ་ཡིན། ང་ཚོས་དེ་དག་ལ་འཆར་ཅན་ལྟ་བུར་བརྩི་ཆར་བྱུང་ཡང་། དེར་དམིགས་བསལ་མི་འདྲ་བ་གང་ཞིག་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། སེམས་བབ་ཤེས་པའམ་སེམས་བབ་དཔོག་པ་ནི་ཡིད་ཆེས་དང་། འདོད་པ། ངེས་ཤེས། སེམས་སྦྱོང་ལྟ་བུའི་སེམས་ཀྱི་གནས་བབ་དེ་འདྲ་དང་གཞན་སུ་ཞིག་ལ་ཡོད་ནའང་དེ་ལྟར་ཡོད་པར་ཤེས་པའི་ནུས་པ་ལ་ཟེར་བ་རེད། འདི་ནི་སེམས་སྦྱོང་འགོ་ཁྲིད་དང་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ་བཅས་དང་ཐུང་མི་འདྲ་བ་ཡིན་ཏེ། འདིར་སྐྱེ་བོ་གཞན་ཞིག་གི་སེམས་སྦྱོང་དེ་རང་གིས་ཚོར་ཐུབ་པ་དགོས་ཀྱི་མེད།

གལ་ཏེ་སྟོན་ཚད་རྣམ་གཞག་ག་གེ་མོ་ཞིག་གིས་ཁྱོད་ཉིད་མགོ་བོ་སྐོར་ངེས་པར་བྱས་ན། ངོ་ཤང་ཚད་དུ་ཁྱོད་ལ་དེའི་སྐོར་རྟོགས་སད་སྐྱེས་ཡོད་ན། དེ་ནི་ཁྱོད་ཀྱིས་རང་གི་སེམས་ཀྱི་འཕྲེང་སོ་དག་ལ་དབྱེ་ཞིབ་བྱས་པ་ཡིན་པས། ཁྱོད་ཉིད་ཀྱི་སེམས་བབ་ཤེས་པའི་ནུས་པ་བེད་སྤྱོད་བྱས་པ་ཡིན། ཡང་། ནམ་ཞིག་ཁྱོད་ཀྱི་གྲོགས་པོ་རང་དང་མི་འདྲ་བའི་ཡིད་ཆེས་ཀྱི་སྟོན་ཞིག་ཡོད་པར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཡིད་ཤེས་བྱེད་པ་ན། སྐབས་དེར་ཡང་ཁྱོད་ཀྱིས་ཁྱོད་ཉིད་ཀྱི་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་བེད་སྤྱོད་བྱས་པ་ཡིན། ཡང་། ཁྱོད་ཀྱི་ཤག་རོགས་ཀྱིས་ཇ་ཁུག་དེ་འཆང་སྐམ་གཞན་ཞིག་ཏུ་སྤོས་པའི་སྐོར་ཁྱོད་ལ་བཤད་པ་ན། སྐབས་དེར་ཤག་རོགས་དེས་ཀོ་རང་གི་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་བེད་སྤྱོད་བྱས་པ་རེད།

དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་ཞིབ་འཇུག་རྒྱ་ཆེ་བའི་ནང་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གིས་རང་གི་འཚམ་གཞན་དག་གི་སེམས་ཀྱི་འཕྲེང་སོའི་སྐོར་བསམ་བློ་ནམ་གཏོང་བ་ན་ཡར་སད་འོང་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེས་བཟུང་ཞིག་གི་ངོས་འཛིན་བྱས་ཡོད།(དཔེ་རིས། ༣༣) མ་ལག་དེའི་ཁོངས་སུ་མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་དཀྱིལ་ཆའི་ཀླད་ཤུན་ (mPFC) དང་རྣ་འདབ་དང་གཙུག་འདབ་སྦྲེལ་བའི་ས་ཆ་ (TPJ) བཅས་ཚུད་ཡོད། དབང་རྩ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་མ་ལག་དེ་ངོས་ཟིན་བྱས་ཚུལ་ནི། ཞིབ་འཇུག་ནང་མཉམ་ཞུགས་བྱེད་མཁན་དེ་རིས་སེམས་ཀྱི་འཕྲེང་སོའི་སྐོར་བསམ་བློ་གཏོང་བཅུག་ ཡང་ན་སེམས་ཀྱི་འཕྲེང་སོ་དེ་འདྲ་རྟགས་གཅོད་པ་ལྟ་བུ་དང་ཐུན་མོང་དུ་སྒྲུབ་དགོས་པའི་བྱ་གཞག་རིགས་ལ་ཞུགས་པའི་སྐབས་དག་ཏུ་མ་ལག་དེ་ཉིད་ཡར་

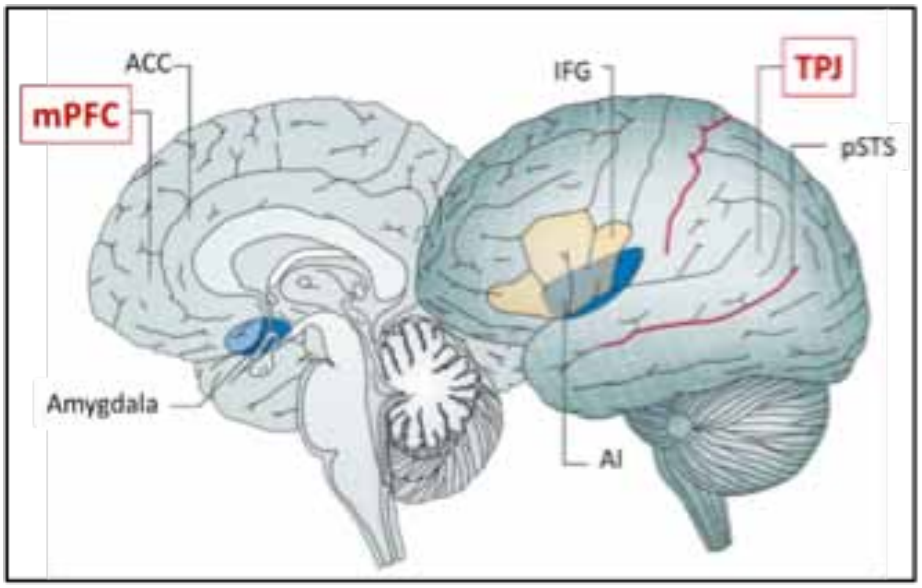
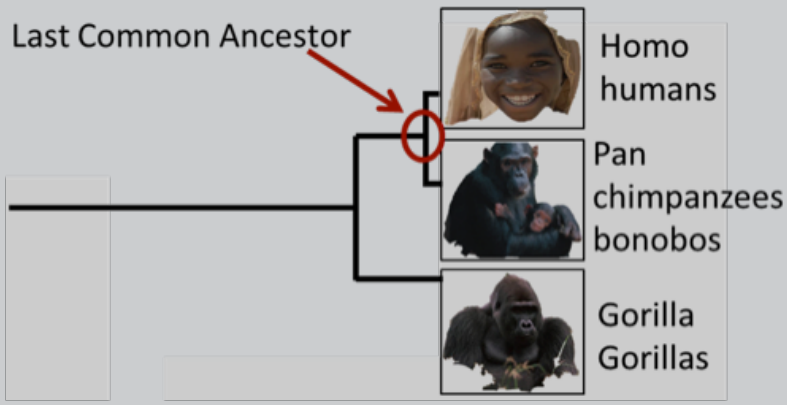


Figure 33: Regions of the brain important for theory of mind, or mentalizing: the posterior superior temporal sulcus (pSTS), the temporoparietal junction (TPJ), and the mPFC. The mPFC and TPJ, outlined in red, appear to be the regions that are most specifically activated by mentalizing. Adapted from: http://moodle.unitec.ac.nz/file.php /950/Day_10_Adolescence/blakemoreSocialBrainAdolescence2008.pdf

3. Report on their own thoughts in response to the question, "How are you feeling right now?"
4. Recognize another person's intentions or goals based on their actions.

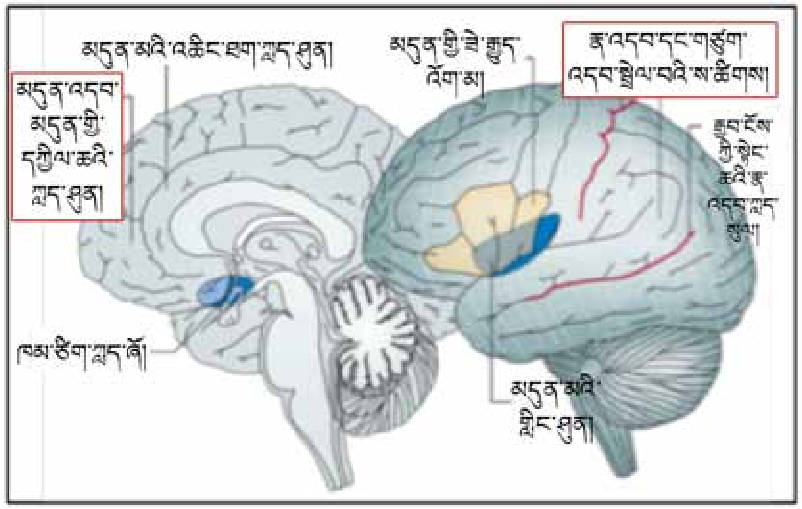
Imagine situations in which you perform these four tasks in your daily life, and notice how the ability to identify mental states is common to each one. As you think about how often you utilize the neural system that supports theory of mind, can you imagine how such a system would have been evolutionarily adaptive to our human ancestors?

Box 10. IN-DEPTH: WHAT DOES A CHIMPANZEE KNOW OF OTHER MINDS?



How do other animals view the world? Every species is unique in some way. Do human brains work the same as other animal brains, or are there aspects of the human brain that are unique? One way to begin to address this question is to ask whether humans have certain cognitive skills that make them unique. If it is the case that humans have evolved unique cognitive skills, these skills should be absent in our closest living relatives, the chimpanzee and bonobo. If we want to explore human uniqueness, we first have to formulate hypotheses about the cognitive skills that we think may have evolved in the human lineage, and then we can explore whether chimpanzees or bonobos are capable of these skills. If they are not, then we can presume that the skill evolved in humans after we split from the other great apes. Unless another species independently evolved this skill (which is quite possible), we can also presume that the skill is unique to humans. Because social behavior is so important to humans, scientists often investigate whether there are particular social skills that may be unique to our species, and we will look more specifically at two of those: theory of mind and empathy. As we will see, there are two ways to approach this question. First, we can ask whether humans have a unique ability. Second, we can ask whether the human brain uniquely possesses neural circuits that support such a cognitive skill.

As defined in the text, theory of mind is the ability to attribute a mental state to another or to yourself. Imagine how difficult it would be to teach another person if you could not reflect on their mental states. Notice how important



དཔེ་རིས། ༣༣ སེམས་ཤེས་ནུས་པའམ་སེམས་བབ་དཔོག་རྒྱུ་བཅས་ལ་གལ་ཆེ་ཡིན་པའི་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་ཁག་ནི། རྒྱབ་ངོས་ཀྱི་སྟེང་ཆའི་རྣ་འདབ་ཀླད་སུལ།(pSTS) རྣ་འདབ་དང་གཙུག་འདབ་སྦྲེལ་བའི་ས་ཚིགས།(TPJ) མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་དཀྱིལ་ཆའི་ཀླད་ཤུན་ (mPFC) བཅས་རེད། དེ་དག་ལས་རྣ་འདབ་དང་གཙུག་འདབ་སྦྲེལ་བའི་ས་ཚིགས་དང་།(TPJ) མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་དཀྱིལ་ཆའི་ཀླད་ཤུན་ (mPFC) གཉིས་ཏེ། དཔེ་རིས་འདིར་མཐའ་ཐིག་དམར་པོས་ཐེན་པ་དག་ནི་དམིགས་སུ་བཀར་ནས་སེམས་བབ་དཔོག་པའི་གནས་སྐབས་སུ་སད་སློང་ཆེ་ཤོས་ཐེབས་སའི་ཀླད་པའི་ས་ཁུལ་དག་རེད། ཆ་འཕྲིན་འདི་གཤམ་གསལ་དྲ་ཚིགས་ནས་འཚམ་སྒྲིག་བྱས། http://moodle.unitec.ac.nz/file.php/950/Day_10_Adolescence/blakemoreSocialBrainAdolescence2008.pdf

སད་པར་མཐོང་བའི་རྗེས་སུ་བྱས་པ་ཞིག་ཡིན། བྱ་གཞག་དེ་དག་འགྲུབ་པར་བསྒྲུབ་ཆེད་གཤམ་གསལ་ལྟ་བུའི་བརྗོད་པ་བཀོལ་ཏེ་མཉམ་ཞུགས་པ་རྣམས་ལ་བཀོད་པ་བཏང་ཡོད།

༡༽ དཔེ་དེབ་བམ་གློག་བརྙན་བྱེ་བྲག་པ་ཞིག་ནང་གི་མི་སྣ་ཞིག་གི་བསམ་བློའི་གནས་བབ་ཚོད་ལོངས་པར་གྱིས།
༢༽ གནས་སྐབས་དེར་མི་གཞན་ཞིག་གིས་གཞན་རྣམས་ལ་སླུ་ཁྲིད་གཏོང་ཐབས་བྱེད་བཞིན་པར་མཉམ་འཇོག་གྱིས།
༣༽ "ད་ལྟ་ཁྱེད་རང་ག་འདྲ་ཚོར་བཞིན་འདུག་གམ།" ཞེས་པའི་དྲི་བ་དེར་མི་སྣ་དེ་དག་སོ་སོའི་གནས་བབ་ཀྱི་ངོས་ནས་འགྲེལ་བརྗོད་གྱིས།
༤༽ མི་སྣ་གཞན་ཞིག་གི་བྱ་སྤྱོད་གཞི་ལ་བལྟས་ནས་ཁོའི་ཀུན་སློང་ངམ་དམིགས་ཡུལ་བཅས་ཀྱི་ཚོད་ཤེས་པར་གྱིས།

གོང་གསལ་གྱི་བྱ་གཞག་བཞི་པོ་དེ་དག་རང་གི་ཉིན་རེའི་འཚོ་བའི་ནང་གི་འབྲེལ་ཡོད་གནས་སྟངས་སོ་སོའི་ནང་འགྲུབ་བཞིན་པར་མཉམ་འཇོག་གྱིས་ལ། དེ་ནས་སེམས་ཀྱི་འཕྲུལ་སོའི་རིགས་ལ་ངོ་རྟོགས་གཏོང་པའི་ནུས་པ་དེ་ང་ཚོ་ཚང་མར་ཡོད་པའི་རྒྱུན་ལྡན་གྱི་ཆོས་ཤིག་ཡིན་པར་ངོས་ཟིན་གྱིས། དེ་ལྟར་སེམས་བབ་ཤེས་པའི་ནུས་པ་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དེ་ང་ཚོས་ཇི་ལྟར་བསྐྱར་ནས་ཡང་དུ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་བཞིན་པ་དེར་བསམ་གཞིག་བྱེད་བཞིན་དུ། ཁྱོད་ཀྱིས་དེ་ལྟའི་མ་ལག་ཅིག་ཚུལ་ཇི་ལྟར་ང་ཚོ་མིའི་འགྲོ་བའི་ཕ་མེས་དག་ལ་བསྟུན་འགྱུར་ཐེབས་ཡོད་པའི་སྐོར་ལ་མཉམ་འཇོག་ཅིག་གྱིས།

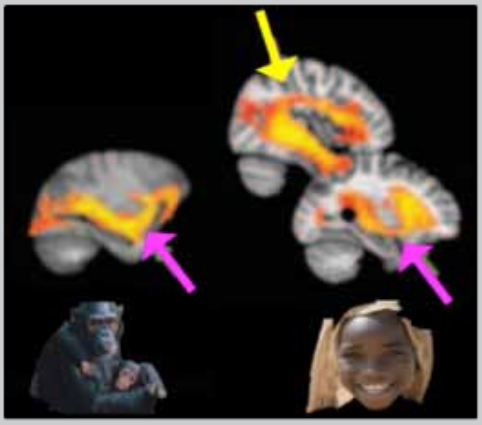
སྒྲོམ་བྲི་བཅུ་པ། གཏིང་ཟབ་པའི་ལྟ་ཞིབ། གཞན་དག་གི་སེམས་ཀྱི་སྐོར་ཆིམ་པན་ཛི་སྤྲེའུ་ས་གང་ཤེས་སམ།

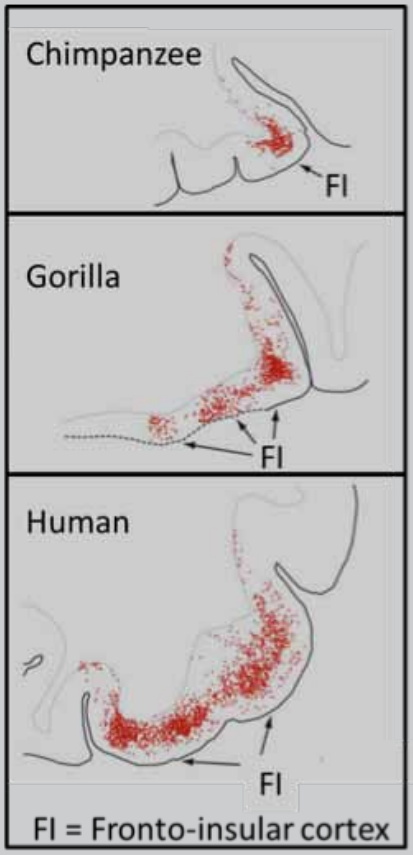
སེམས་ཅན་གཞན་དག་གིས་འཛམ་བུ་གླིང་ལ་ལྟ་ཚུལ་ཇི་འདྲ་ཞིག་གཟུང་ངམ། དེ་ལ་སྐྱེ་དངོས་ཀྱི་ཉེ་རིགས་ཀུན་ཕྱོགས་འགའ་ཞིག་ནས་རང་ཉིད་གཞན་དག་དང་མི་འདྲ་བ་ཡིན། མིའི་ཀླད་པའི་ལས་ཚུལ་དེ་སེམས་ཅན་གཞན་གྱི་ཀླད་པའི་ལས་ཚུལ་དང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་ནམ། ཡང་ན། མིའི་ཀླད་པར་སེམས་ཅན་གཞན་ལ་མེད་པའི་ཆ་རྐྱེན་དེ་འདྲ་ཡོད་དམ། དྲི་བ་འདི་ལ་གཏོང་ལེན་བྱེད་ཚུལ་གྱི་ཐབས་ལམ་གཅིག་ནི་སེམས་ཅན་གཞན་ལ་མེད་པའི་ངེས་འཛིན་གྱི་ཐབས་རྒྱུ་ངེས་བཟུང་དེ་འདྲ་མིའི་འགྲོ་བར་ཡོད་མེད་འདྲི་རྩད་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། གལ་ཏེ་མིའི་འགྲོ་བར་ངེས་འཛིན་གྱི་ཐབས་རྒྱུ་ཐུན་མོང་མིན་པ་དེ་འདྲ་འཕེལ་འགྱུར་བརྒྱུད་ལྟར་ལ་བྱུང་ཡོད་ཆེ། ཐབས་རྒྱུ་དེ་དག་ང་ཚོ་མིའི་འགྲོ་བའི་ད་ལྟའང་འཚོ་བཞིན་པའི་ཉེ་འབྲེལ་ཉེ་ཤོས་ཏེ། ཆིམ་པན་ཛི་དང་སྤྲ་སྤྲ་ནོ་སྤྲ་རིགས་དག་ལ་མེད་དགོས་པ་ཡིན། གལ་ཏེ་ང་ཚོས་མིའི་འགྲོ་བའི་ཐུན་མིན་གྱི་ཁྱད་རྟགས་གང་ཡིན་འཚོལ་ཞིབ་བྱེད་འདོད་ན། ཐོག་མར་མིའི་རྒྱུད་རབས་ལ་འཕེལ་འགྱུར་ཁྱོད་ཐོན་ཡོད་སྲིད་པའི་ངེས་འཛིན་ཐབས་རྒྱུ་ཀྱི་རིགས་གང་དང་གང་ཡིན་པར་ཚོད་རྩིས་རྒྱག་དགོས་པ་ཡིན། དེ་རྗེས་ཆིམ་པན་ཛི་དང་སྤྲ་སྤྲ་ནོ་སྤྲ་རིགས་དག་གིས་ངེས་འཛིན་གྱི་ཐབས་རྒྱུ་དེ་ཚོ་བསྒྲུབ་ཐུབ་མིན་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་བྱེད་དགོས། གལ་ཏེ་ཁོང་ཚོས་ཐབས་རྒྱུ་དེ་ཚོ་སྒྲུབ་ཐུབ་ཀྱི་མེད་ཆེ། ང་ཚོས་ཐབས་རྒྱུ་དེ་དག་མི་རྣམས་སྤྲ་རིགས་དེ་དག་ལས་ཁ་གྱེས་པའི་རྗེས་སུ་མིའི་འགྲོ་བར་ལྡང་ལ་བྱུང་བ་ཡིན་པར་སྔོན་ཚོད་བྱེད་ཆོག་པ་རེད། ཐབས་རྒྱུ་འདི་སེམས་ཅན་གྱི་ཉེ་རིགས་གཞན་ཞིག་གིས་ལྡོས་མེད་རང་དབང་དུ་སྐྱེད་སྐྲུན་བྱས་པ་ཞིག་ཡིན་ན་མ་གཏོགས་(དེ་འདྲ་ཡིན་ཡང་ཆོག་པ་རེད་)ཐབས་རྒྱུ་འདི་མིའི་འགྲོ་བར་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་ཡིན་པར་ཡང་ང་ཚོས་སྔོན་ཚོད་བྱེད་པ་རེད། ཚོགས་སྤྱོད་ཀྱི་ཁྱད་གཤིས་རྣམས་མིའི་འགྲོ་བར་ཧ་ཅང་གལ་ཆེ་ཡིན་པར་བརྟེན། ང་ཚོའི་ཉེ་རིགས་ལ་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཡིན་པའི་ཚོགས་སྤྱོད་ཀྱི་ཐབས་རྒྱུ་བྱེ་བྲག་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་མེད་ལ་ཚན་རིག་པ་དག་གིས་ཞིབ་དཔྱོད་ཡང་ཡང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འདིའི་ཐད་ང་ཚོས་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་དང་མཉམ་སྦྱོང་གི་སེམས་གཉིས་ལ་དམིགས་སུ་བཀར་ནས་ཞིབ་ལྟ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། ང་ཚོས་འོག་ནས་མཐོང་དེས་བཞིན། དྲི་བ་འདིར་གཏོང་ལེན་བྱེད་ཚུལ་གཉིས་ཡོད། དང་པོ། མིའི་འགྲོ་བར་ཐུན་མོང་མིན་པའི་ནུས་པ་དེ་ཡོད་མེད་ལ་འདྲི་རྩད་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཡིན། གཉིས་པ། མིའི་ཀླད་པར་ངེས་འཛིན་གྱི་ཐབས་རྒྱུ་དེའི་རིགས་ལ་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བརྒྱུད་ལམ་ཐུན་མོང་མིན་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་མེད་ལ་འདྲི་རྩད་བྱ་རྒྱུ་བཅས་རེད།

it is to have a theory of mind if you want to deceive or plan with another person. In fact, we use our theory of mind almost constantly and unconsciously to understand what others see and understand. Do chimpanzees have this ability? This question has been controversial and has not been resolved, but the current opinion is that the answer is both yes and no.

More specifically, a lot of evidence suggests that chimpanzees understand the goals and intentions of others, as well as the perception and knowledge of others. Look at the photograph to the right, showing two young chimpanzees observing an older chimpanzee using a rock to crack nuts. It is likely that these chimpanzees understand the older chimpanzee's goal as she uses this tool.

However, it appears that there are some limits to a chimpanzee's theory of mind. One of the most complex abilities related to theorizing about others' minds is attributing false beliefs, or knowledge that conflicts with reality. For example, imagine that another chimpanzee snatched the older nut-cracking chimpanzee's nuts when she wasn't looking and hid them in a tree. The younger chimpanzees saw this, but the older chimpanzee does not know that her nuts have been stolen. If you were the younger chimpanzee, attributing a false belief in this case would be for you to know that the older chimpanzee thinks her food remains where she left it, even though you also know that is not the reality. Chimpanzees are unable to perform this cognitive feat, and in fact, this ability to have a theory of mind appears to occur late in human development, at around the age 4 or 5.





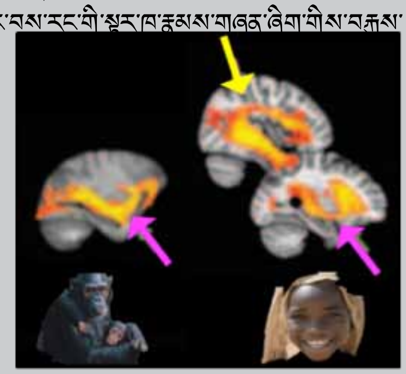
Turning to consider the neural systems that support theory of mind, scientists are clear that the mirror neuron system is important. This leads us to ask: Is the human mirror neuron system unique? One recent study suggests that there may be unique connections in the human mirror neuron system. Notice in the figure on the right that the human brain (on the right) and the chimpanzee brain (left) appear to share some connections in common (pink arrows), but the human brain appears to have a connection at the top (yellow arrow) that the chimpanzee brain does not have.

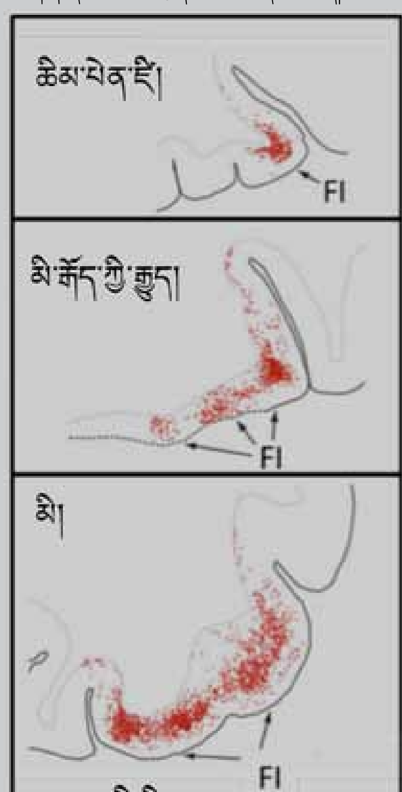
Empathy: Similar to theory of mind, evidence suggests that chimpanzees may be capable of something that appears similar to human empathy. One behavior that appears, at least on face value, to be evidence of empathy is consolation. Consolation occurs when one chimpanzee affiliates with another chimpanzee that has recently been the target of aggression from a third chimpanzee, for example, grooming their fur or embracing them in a hug. It is not clear whether the first chimpanzee, the consoler, intends to make the other chimpanzee feel better, but it has been shown to have this effect: animals that receive consolation after a fight show less stress behavior (for example, self-scratching) than animals who do not receive consolation.

སློབ་དེབ་འདིར་ངེས་ཚིག་བརྗོད་པ་བཞིན། སེམས་ཤེས་ནུས་པ་ནི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གི་རང་ཉིད་དམ་གཞན་ཞིག་གི་སེམས་ཀྱི་འཕྲེར་སོ་སོར་འཛིན་བྱེད་པའི་ནུས་པ་ལ་གོ་བ་རེད། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་གཞན་དག་གི་སེམས་ཀྱི་འཕྲེར་སོའི་སྐོར་བསམ་གཞིག་བྱེད་མི་བཏུབ་ན་ཁྱོད་ཀྱིས་མི་གཞན་དག་ལ་སློབ་ཁྲིད་སོགས་བྱ་རྒྱུ་དེ་ཆེས་དཀའ་བོར་གྱུར་ཚུལ་ལ་མཉམ་འཇོག་ཅིག་བྱོས་དང་། དེ་བཞིན་དུ་གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་མི་གཞན་དག་ལ་སླུ་ཁྲིད་བྱེད་འདོད་པའམ། ཡང་ན་མི་གཞན་ཞིག་དང་ལྷན་དུ་འཆར་འགོད་བྱེད་འདོད་ན་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་འདི་ཅི་འདྲའི་གལ་ཆེ་ཡིན་པར་དོ་སྣང་ཞིག་བྱོས་དང་། དོན་དོ་མར་ནི་ང་ཚོས་མི་གཞན་དག་གིས་གང་ཞིག་མཐོང་བ་དང་གང་ཞིག་ཤེས་པ་བཅས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་ཆེད་དུ་དུས་རྟག་ཏུ་དང་ཆེད་དུ་མི་བསམ་བཞིན་དུའང་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་བེད་སྤྱོད་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། ཆིམ་པན་ཟི་ལ་ནུས་པ་འདི་ཡོད་དམ། དྲི་བ་འདི་རྩོད་གཞི་ཅན་ཞིག་ཡིན་པ་དང་། ད་བར་ཐག་གཅོད་བྱས་ཟིན་པ་ཞིག་མིན། དེ་ལྟ་ནའང་ད་ལྟའི་འདོད་ཕྱོགས་ཀྱི་དབང་དུ་ནི་དྲི་བ་དེར་དགག་སྒྲུབ་གཉིས་ཀའི་ལན་གདབ་ཆོག་པ་ཡིན།

ཅུང་ཟད་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་བཤད་ན། དཔང་རྟགས་ཀྱི་རིགས་མང་པོ་ཞིག་གིས་སྔ་སྟོན་བྱེད་པར་གཞིགས་ན་ཆིམ་པན་ཟི་ཡིས་གཞན་དག་གི་དམིགས་ཡུལ་དང་ཀུན་སློང་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་ལ། དེ་བཞིན་དུ་གཞན་གྱི་ཤེས་རྒྱ་དང་འདུ་ཤེས་བཅས་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། གཡོན་ངོས་ཀྱི་པར་རིས་ནང་ཆིམ་པན་ཟི་གཞོན་པ་གཉིས་ཀྱིས་ཆིམ་པན་ཟི་རྒན་པ་ཞིག་གིས་ཇོ་གཞུས་ཏེ་སྐར་ཁ་ཞིག་གཅོག་བཞིན་པ་ལ་ལྟ་བཞིན་པ་དེར་གཅིག་ལྟོས་དང་། ཡིན་ཤས་ཆེ་བ་ཞིག་ལ། ཆིམ་པན་ཟི་གཞོན་པ་འདི་དག་གིས་རྒན་པ་དེས་ཇོ་ཚས་ལ་སྤྱད་པའི་དམིགས་འདུན་གང་ཡིན་ཤེས་ཀྱི་ཡོད་པར་མངོན་གྱི་ཡོད།

དེ་ལྟ་ནའང་ཆིམ་པན་ཟི་ཞིག་གི་སེམས་ཤེས་ནུས་པར་ཚད་བཀག་འགའ་ཞིག་ཡོད་པར་མངོན་གྱི་ཡོད། གཞན་གྱི་སེམས་ལ་བརྟེན་པའི་སེམས་ཤེས་ནུས་པ་དང་འབྲེལ་བའི་བྱེད་ནུས་རྟོག་འཛིང་ཆེ་བ་ཞིག་ནི་གཞན་གྱི་ཡིད་ཆེས་འཁྲུལ་བའི་རིགས་ཏེ། དངོས་དོན་དང་རྒྱབ་འགལ་དུ་སོང་བའི་གོ་རྟོགས་དག་ལ་ངོས་འཛིན་བྱ་རྒྱུ་དེ་རེད། དཔེར་ན། སྐར་ཁ་གཅོག་བཞིན་པའི་ཆིམ་པན་ཟི་རྒན་པ་དེའི་མ་མཐོང་སར་ཆིམ་པན་ཟི་གཞན་ཞིག་འོང་སྟེ་མོའི་སྐར་ཁ་དེ་བརྐུས་ནས་ཤིང་སྡོང་ཞིག་ཏུ་སྦས་པའི་དབང་དུ་ཐོངས། ཆིམ་པན་ཟི་གཞོན་པ་ཚོས་འདི་ཀུན་མཐོང་ཡང་། རྒན་པ་དེས་གང་ཡང་མ་མཐོང་བས་རང་གི་སྐར་ཁ་རྣམས་གཞན་ཞིག་གིས་བརྐུས་པ་ཤེས་ཀྱི་མེད། གལ་ཏེ་ཁྱོད་ཉིད་ཆིམ་པན་ཟི་གཞོན་པ་གཉིས་པོ་ལས་གང་རུང་ཞིག་ཡིན་པའི་དབང་དུ་བཏང་ན། གཞན་རྒྱུད་ཀྱི་ཡིད་ཆེས་འཁྲུལ་པ་ངོས་འཛིན་བྱེད་པའི་ནུས་པ་ཡོད་པའི་མངོན་རྟགས་སུ་དོན་དངོས་ལ་སྦྱར་གང་དུ་བཞག་སའི་གནས་དེར་ད་ལྟ་སྐར་ཁ་ཡོད་པ་དེ་དངོས་དོན་མིན་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་ཀྱང་། རྒན་པ་དེས་སྦྱར་གང་དུ་བཞག་སའི་གནས་དེར་ད་དུང་སྐར་ཁ་ཡོད་པར་བསམ་བཞིན་པ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཤེས་དགོས། འོན་ཀྱང་ཆིམ་པན་ཟི་རྣམས་ཀྱིས་ངེས་འཛིན་གྱི་ནུས་པ་དམིགས་བཀར་བ་འདི་སྒྲུབ་ཐུབ་ཀྱི་མེད། མིའི་དབང་དུ་བྱས་ན་སེམས་ཤེས་པའི་ནུས་པ་དེ་འཆར་འཕེལ་རྒྱུད་རིམ་གྱི་དུས་ཕྱིས་ཙམ་སྟེ་ལོ་ན་བཞིའམ་ལྔ་ཡས་མས་སུ་གཞི་ནས་ཕྱིར་འབྱུང་བར་མངོན་གྱི་ཡོད།





མདུན་མའི་གླིང་ཤུབ།

སེམས་ཤེས་ནུས་པར་རྒྱབ་རྟེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་ལ་བསམ་གཞིག་བྱ་ཆེད་དུ་དེའི་གནད་དོན་ལ་ང་ཚོས་གཅིག་བལྟས་ན་འདི་ལྟར། འདི་ཟད་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་མ་ལག་དེ་གལ་ཆེ་ཡིན་པ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་གསལ་པོར་ཤེས་ཀྱི་ཡོད། འདིས་ང་ཚོར་དྲི་བ་ཞིག་བསྐྲུལ་དུ་འཇུག་པ་ནི། མིའི་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་མ་ལག་དེ་ཐུན་མོང་མིན་པ་ཞིག་ཡིན་ནམ། ཞེས་པ་འདི་ཡིན། ཉེ་ལམ་གྱི་ཞིབ་འཇུག་གཅིག་གིས་སྔ་སྟོན་བྱེད་པར་གཞིགས་ན། མིའི་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཕྲ་གཟུགས་མ་ལག་དེར་མཐུད་སྦྱོར་ཐུན་མོང་མིན་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་ཚོད་པ་ཞིག་རེད། གཡས་ངོས་ཀྱི་དཔེ་རིས་དེར་གཅིག་ལྟོས་དང་། མིའི་ཀླད་པ་(གཡས་ཕྱོགས་)དང་ཆིམ་པན་ཟིའི་ཀླད་པ་(གཡོན་ཕྱོགས་)གཉིས་ལ་ཐུན་མོང་དུ་ཚང་བའི་མཐུད་སྦྱོར་(མདའ་རྟགས་ཟེར་སྐྱ་)དེ་འདྲ་ཡོད་ལ། འོན་ཀྱང་སྙིང་ངོས་སུ་མིའི་ཀླད་པར་ཡོད་ལ་ཆིམ་པན་ཟིའི་ཀླད་པར་མེད་པའི་མཐུད་སྦྱོར་(མདའ་རྟགས་སེར་པོ་)གཞན་དག་ཡོད་པ་སྣང་གི་ཡོད།

མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས། སེམས་ཤེས་ནུས་པ་དང་འདྲ་བར་ཆིམ་པན་ཟི་རྣམས་ལ་ཡང་མིའི་མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས་དང་མཚུངས་པའི་བྱེད་ནུས་ཞིག་ཡོད་པའི་ཕྱོགས་སུའང་དཔང་རྟགས་རྙེད་ཡོད། མཉམ་སྐྱོང་སེམས་ཀྱི་དཔང་རྟགས་ཡིན་པར་མངོན་པའི་གཤིས་སྤྱོད་གཅིག་སྟེ། མ་མཐར་ཡང་ཕྱིའི་མངོན་ཚུལ་ཙམ་དུ་དེ་ལྟར་ཡིན་བཟོ་ཡོད་པ་ཞིག་ནི་སེམས་གསོ་གཏོང་རྒྱུ་དེ་རེད། དེ་ཡང་སེམས་གསོ་གཏོང་བའི་བྱ་སྤྱོད་འདི་དུས་གང་གི་ཚེ་མངོན་གྱི་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། ཉེ་སྔོན་ཙམ་ཞིག་ལ་ཆིམ་པན་ཟི་གསུམ་པ་ཞིག་གིས་རྒོལ་རྫུང་བཏང་སའི་ཆིམ་པན་ཟི་གཞན་ཞིག་ལ་ཆིམ་པན་ཟི་ཞིག་གིས་ཆེད་དུ་འབྲེལ་བ་བཏགས་པའི་སྒོ་ནས་གྲ་སྒྲིབ་རྒྱག་པ་དང་འཐམ་འཁྱུད་བྱེད་པ་ལྟ་བུ་མཐོང་བའི་གནས་སྐབས་དག་ཡིན། དེ་ཡང་ཆིམ་པན་ཟི་དང་པོ་སྟེ། སེམས་གསོ་གཏོང་མཁན་དེས་ཆིམ་པན་ཟི་གཞན་པ་དེར་ཆེད་དུ་བདེ་ཕྲོད་བཟོ་བའི་དོན་དུ་དེ་ལྟར་བྱེད་བཞིན་པ་ནི་དེ་ཙམ་གསལ་པོ་མེད་ཙང་། དེ་ལྟར་བྱས་པ་དེས་གཞན་དག་དེར་ཕན་ཐོགས་འབྱུང་གི་ཡོད་པ་ཞིབ་འཇུག་གི་ལམ་ནས་ར་སྤྲོད་འབྱུང་གི་ཡོད་དེ། ཕམ་ཉེས་ཐོག་ཀྱང་སེམས་གསོ་མ་ཐོབ་པའི་སེམས་ཅན་ཞིག་ལ་བསྡུར་ན་སེམས་གསོ་ཐོབ་མཁན་རྣམས་ཀྱིས་སེམས་ངལ་གྱིས་གནོན་པའི་གཤིས་སྤྱོད་(དཔེར་ན། རང་གིས་རང་ལ་སྨར་ཤད་རྒྱག་པ་ལྟ་བུ་)ཉུང་བ་སྟོན་གྱི་ཡོད་པར་རྙེད་ཡོད།

Do humans have unique neural systems that support empathy? Recall at the beginning of this primer that we introduced spindle cells, the large-bodied cells having a single axon and dendrites facing opposite directions that are considered to facilitate rapid communication in large-brained animals. As discussed earlier, these cell bodies are located in a portion of the anterior insula that plays a role in using emotions to guide decision-making, and often are activated by situations that induce empathy. Spindle cells have been found in many species of animals that are both social and large-brained, but it appears that humans have a lot more of them. Does this mean that humans are more likely to empathize? Are they faster to empathize? Are they able to use their ability to empathize to make more complex decisions? These are all questions that face scientists who want to understand what makes humans unique as a species.

The story so far

Pause for a moment to survey our journey through neuroscience so far. The first neuroscience primer considered why nervous systems, particularly brains, evolved to meet an organism's basic need to sense, process, and respond to the world. Because humans rely so much on sight, we focused on the visual system as a good example of how the brain achieves this vital goal. In the process, we learned basic principles for how the brain gathers, organizes, breaks down, integrates, and then applies information. The second primer took a fine grained look at the chemical, physical, and cellular processes by which information is encoded and communicated in the brain. We also saw how the biological principle relating structure and function operates in neuronal diversity and brain structure as well as in feedforward and feedback systems that regulate the body's functions. This basis was applied to better understand how the brain hosts our senses and regulates movement.

In the current primer, we took a wider view and asked how the brain supports the complex richness of human experience. How is it that the movement of ions in particular ways could support the powerfully fearful feeling we have during a dangerous situation? How could neural processes support the love of a mother for her child? The complexity of the topic seems overwhelming, yet we have seen how answers to these and related questions are emerging. As in any other field of inquiry, clearly defining constructs is crucial in neuroscience, as is testing and revising them in the light of new evidence and insights. Accordingly, take a moment to review some of the fundamental terms we have discovered along the way. As you read through, see if you can recall the neural systems that play a role in each.

Emotion: in contrast to a mood, a brief and specific evaluative response to a specific stimulus.

Arousal: the amount of resources, principally in the form of attention and energy, allocated in response to the emotion-eliciting stimulus.

Core affect: a state which signals that a stimulus is positive or negative, helpful or harmful, rewarding or threatening, pleasurable or displeasurable. Ultimately, it is the motivation to pursue or avoid the emotion-eliciting stimulus.

མིའི་འགྲོ་བ་ལ་མཉམ་སྦྱོང་སེམས་ལ་རྒྱུ་རྐྱེན་བྱེད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་ཐུན་མོང་མིན་པ་དེ་འདྲ་ཡོད་དམ་ཞེ་ན། འདི་ཐད་སློབ་དེབ་འདིའི་འགོ་སྟོད་དུ་ང་ཚོས་ངོ་སྤྲོད་བྱས་པའི་འཕང་དབྱིབས་ཐ་ཤུང་དག་ལ་ཕྱིར་དྲན་ཞིག་བྱེད་འོས། དེ་ལ་འཕང་དབྱིབས་ཐ་ཤུང་དག་ནི་གླད་པ་ཆེན་པོ་ཡོད་པའི་སེམས་ཅན་དག་ལ་ལྡན་པའི་ལུས་པོངས་ཆེ་བའི་ཐ་ཤུང་གི་རིགས་ཤིག་སྟེ། དེ་དག་ལ་བརྡ་སྤྲེལ་རྩ་སྣབ་ཁེར་རྐྱང་གཅིག་དང་བརྡ་ལེན་རྩ་སྣབ་དུ་མ་ཡོད་ཅིང་། རྩ་སྣབ་དེ་རྣམས་པན་ཚུན་ལྡོག་རླར་ཁ་སྦྱོགས་པའི་དབང་གིས་འདུག་པ་སྤུར་པོའི་དང་བརྡ་འཛིན་གཏོང་ལེན་གྱི་བྱ་བ་ལ་རམ་འདེགས་བྱེད་པར་ངོས་འཛིན་བྱས་པ་ཞིག་ཡིན། ཐུར་གོང་དུ་གྲོས་སྡུར་བྱས་པ་བཞིན། ཐ་ཤུང་ལུས་འདི་དག་མདུན་མའི་གླིང་ཤུན་གྱི་ཆ་ཁུལ་ཞིག་ཏུ་འཁོད་ཡོད་ཅིང་། ཆ་ཁུལ་དེས་སེམས་སྦྱོང་བེད་སྤྱོད་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ཐག་གཅོད་བྱ་བ་ལ་རྒྱུས་སྟོན་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པ་དང་། གནས་སྐབས་མང་པོར་མཉམ་སྦྱོང་སེམས་སློང་བའི་གནས་སྟངས་དག་གིས་ཆ་ཁུལ་དེ་ཡར་སད་བཙུག་གི་ཡོད། དེ་ལ་ཚོགས་སྤྱོད་རང་བཞིན་ཅན་དང་གླད་ཆེན་ལྡན་པ་གཉིས་ཀ་ཡིན་པའི་སེམས་ཅན་གྱི་ཉེ་རིགས་མང་པོར་འཕང་དབྱིབས་ཐ་ཤུང་ལྡན་པར་སྙེད་ཡོད། འོན་ཀྱང་སྔང་ཚོད་གཞིར་བྱས་ན་མིའི་འགྲོ་བར་སེམས་ཅན་གཞན་དག་ལ་ལྟོས་ཏེ་ཐ་ཤུང་དེ་ཧ་ཅང་མང་བ་ཡོད་པ་རེད། འདིས་མི་རྣམས་ལ་མཉམ་སྦྱོང་གི་སེམས་སྐྱེ་སླ་བ་ཡོད་པར་མཚོན་པ་ཡིན་ནམ། མི་རྣམས་ཀྱིས་མཉམ་སྦྱོང་གི་སེམས་སྦུར་བར་བསྐྱེད་པ་ཡིན་ནམ། མི་རྣམས་ཀྱིས་རང་གི་མཉམ་སྦྱོང་སེམས་བསྐྱེད་པའི་ནུས་པ་བེད་སྤྱོད་པའི་སྒོ་ནས་རྟོག་འཛིང་ཆེ་བའི་ཐག་གཅོད་རིགས་བྱེད་ཐུབ་ཀྱི་ཡོད་དམ། འདི་ཀུན་ནི་མིའི་འགྲོ་བ་དེ་ཉེ་རིགས་ཤིག་གི་ཆ་ནས་དམིགས་བསལ་བ་ཞིག་ཏུ་གང་གིས་བཟོས་མིན་ཤེས་འདོད་ཡོད་པའི་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ལ་འཕྲད་པའི་དྲི་བ་དེ་འདྲ་རེད།

འདི་ཡན་ཆད་ཀྱི་སྐྱུང་གཏམ།

འདི་ཡན་ཆད་ཀྱི་ང་ཚོའི་དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་འགྲུལ་བཞུད་དེར་མིག་བཤེར་རྒྱག་ཕྱིར་དུ་ད་ང་ཚོས་གནས་སྐབས་ཤིག་ལ་དཀྲུས་བཤད་བྱ་རྒྱུ་དང་འཕེན་བྱ། དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་དང་པོའི་ནང་དབང་རྩའི་མ་ལག་དག་དང་བྱེ་བྲག་ཏུ་གླད་པ་རྣམས་སྐྱེ་དངོས་ཤིག་གིས་ཅིའི་ཕྱིར་ཕྱི་རོལ་གྱི་འཇིག་རྟེན་ལ་ཤེས་ཚོར་བྱེད་པ་དང་། དབྱེ་གཅོད་བྱེད་པ། ཡ་ལན་བྱེད་པའི་ཆེད་དུ་འཕེལ་འགྱུར་ཁྲིད་ཕྱིར་བྱུད་ཚུལ་སྐོར་བསམ་གཞིག་བྱས་ཡོད། མིའི་འགྲོ་བ་རྣམས་མཐོང་ཚོར་ལ་ཆེས་ལྟོས་ཚབས་ཆེ་བ་ཡིན་པའི་རྒྱུ་མཚན་གྱིས་ང་ཚོས་མཐོང་ཚོར་མ་ལག་དེ་དཔེ་མཚོན་ལེགས་པ་ཞིག་ཏུ་བཟུང་ནས་དེར་དམིགས་བཙུགས་ཏེ་གོང་གསལ་གྱི་འགག་རྩའི་དམིགས་ཡུལ་དེ་གླད་པས་ཇི་ལྟར་འགྲུབ་ཚུལ་ལ་བལྟས་ཡོད། རྒྱུད་རིམ་དེའི་ནང་གླད་པས་ཆ་འཕྲིན་སྤྱད་ཚུལ་དང་། ཀུན་སྤྲིག་ཚུལ། དབྱེ་སེལ་བྱེད་ཚུལ། སྡེབ་སྒྲིག་བྱེད་ཚུལ། མཐར་བེད་སྤྱོད་གཏོང་ཚུལ་བཅས་ཀྱི་རྨང་གཞིའི་རྩ་འཛིན་རྣམས་ལ་ང་ཚོས་ཤེས་སྦྱོང་བསྐྱེན་ཡོད། དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པས་གླད་པའི་ནང་དུ་ཆ་འཕྲིན་རྣམས་བརྡ་སྒྲིག་དང་བརྡ་གླེང་བྱེད་པར་འགན་འཁུར་བའི་རྫས་འགྱུར་དང་། ལུས་འགྱུར། ཐ་ཤུང་རིམ་པའི་བྱེད་རིམ་རྣམས་ལ་ཞིབ་ཐྲའི་ངང་བལྟས་ཡོད། དེ་རྗེས་མ་ཟད། ཆགས་བསྐྱོད་དང་བྱེད་ལས་ལ་སྦྲེལ་བའི་སྐྱེ་ལྡན་གྱི་རྩ་འཛིན་དེ་ཉིད་དབང་རྩ་ཐ་གཟུགས་ཀྱི་སྣ་ཚོགས་རང་བཞིན་དང་གླད་པའི་ཆགས་བསྐྱོད་བཅས་ཀྱི་ཁྲོད་དུ་ཇི་ལྟར་རང་གི་ལས་ལ་འཇུག་ཚུལ་དང་། དེ་བཞིན་དུ་ལུས་ཤུང་གི་བྱེད་ལས་རྣམས་ལ་སྟངས་འཛིན་བྱེད་པའི་མདུན་གསོ་དང་ལྡོག་གསོ་མ་ལག་དག་གི་ཁྲོད་དུ་འང་གོང་གསལ་རྩ་འཛིན་དེས་ལས་ལ་འཇུག་ཚུལ་བཅས་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱས་ཡོད། གཞི་རྐྱེན་འདི་ཉིད་བཀོལ་ཏེ་གླད་པས་ང་ཚོའི་དབང་ཚོར་རྣམས་ལ་བདག་སྐྱོང་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་དང་འགྲུལ་སྐྱོད་ཀྱི་རིགས་ལ་སྟངས་འཛིན་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་བཅས་ལ་རྒྱུས་ལོན་ཐུབ་ཕྱིར་བས་ལེགས་པ་ཐོབ་པའི་ཆེད་དུ་གོང་གསལ་གྱི་རྒྱབ་ལྗོངས་ལ་སྤྱོད་སྒོར་བསྟེན་པ་རེད།

དབང་རྩ་ཚན་རིག་གི་སྔོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་འདིའི་ནང་ང་ཚོས་རྒྱ་ཆེ་ས་ཞིག་ནས་བལྟས་ཏེ་མིའི་སྤྱོད་བ་རྟོག་འཛིང་ཆེ་ལ་འབྱོར་པོ་ཡིན་པ་དེར་གླད་པས་རྒྱབ་རྐྱེན་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་ལ་ལྟ་ཞིབ་བྱས་ཡོད། ཉེན་ཚབས་ཆེ་བའི་གནས་སྟངས་ཤིག་གི་དུས་རིང་ལ་ང་ཚོའི་རྒྱུད་ལ་བྱུང་བའི་འཇིགས་སྣང་གི་ཚོར་བ་ཆེས་ཤུགས་ཆེ་བ་དེར་གྲེས་རྟུལ་རིགས་ཀྱི་འགྱུལ་སྐྱོད་ངེས་ཅན་དག་གིས་རྒྱུ་རྐྱེན་བྱེད་པ་དེ་ཇི་ལྟར་འབྱུང་བ་ཡིན་ནམ། ཨ་མ་ཞིག་གིས་རང་གི་ཕྲུ་གུར་བྱམས་སྐྱོང་བྱེད་པའི་བྱ་བ་དེར་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་དག་གིས་རམ་འདེགས་བྱེད་པ་དེ་ཇི་འདྲ་ཡིན་ནམ། འབྲེལ་ཡོད་གནས་དོན་དག་གི་རྟོག་འཛིང་གི་བབ་ལ་བལྟས་ན་བསྒྲུབ་མི་ཐུབ་པ་ལྟ་བུ་ཞིག་ཏུ་མངོན་ཡང་། དྲི་བ་འདིའི་རིགས་དང་གཞན་ཡང་འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་དྲི་བ་དག་ལ་ལན་འདེབས་ཀྱི་རྣམ་པ་རིམ་གྱིས་འབྱུང་བཞིན་པ་ང་ཚོས་མཐོང་ཡོད། འདྲི་རྩད་ལ་ཞུགས་པའི་རིག་གནས་ག་འདྲ་ཞིག་ལ་འང་གཅིག་མཚུངས་ཡིན་པ་བཞིན། དབང་རྩ་ཚན་རིག་ནང་དུ་འང་རྣམ་གཞག་དག་ལ་གསལ་ལ་མཐའ་ཚོད་པའི་ངེས་ཚིག་སྦྱོར་དགོས་པ་ནི་གནད་ཆེ། དེ་བཞིན་དུ་དངོས་བཤེར་བརྟག་དཔྱད་དང་བསྐྱར་ཞིབ་ཀྱི་བྱ་བ་རྣམས་ཀྱང་དབང་རྟགས་གསར་པ་རྙེད་པ་དང་རྟོགས་སད་གསར་པ་སྐྲུན་པའི་འགྲོས་དང་བསྟུན་ཏེ་བསྒྱུར་དགོས་པའང་གནད་ཆེ། དེས་ན་ང་ཚོས་འབྲུག་ཙམ་ཞིག་རིང་ད་བར་དཔེ་དེབ་འདིའི་ནང་གསར་དུ་ངོ་སྤྲོད་བྱུང་བའི་རྨང་གཞིའི་བརྡ་ཆད་འགའ་ཞིག་ལ་བསྐྱར་ཞིབ་ཅིག་བྱ། ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་འདི་དག་ལ་ལྟ་ཞིབ་བྱེད་བཞིན་དུ་དེ་དག་སོ་སོ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་དག་ལ་ཕྱིར་དྲན་བྱེད་ཐུབ་མིན་ལ་བལྟ་དགོས།

སེམས་སྦྱོང་། ཁམས་ལས་ལྡོག་པ་ཞིག་པ་སྟེ། སྐྱལ་རྐྱེན་དམིགས་བཀར་བ་ཞིག་ལ་སྤྲོད་པའི་ཡུན་ཐུང་ལ་དམིགས་བཙུགས་ཅན་གྱི་རིན་ཐང་འཇལ་བའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་ཞིག

སད་སློང་། སེམས་སྦྱོང་འདྲེན་པར་བྱེད་པའི་སྐྱལ་རྐྱེན་ཞིག་ལ་ཡ་ལན་གྱི་ཚུལ་དུ་དྲངས་པའི་ཆ་རྐྱེན་གྱི་འཁོར་ཚད་དེ། གཙོ་ཆེར་ཡིད་ལ་བྱེད་པ་དང་ནུས་པའི་རྣམ་པར་གྲུབ་པ་ཡིན།

Appraisal: an evaluation of the eliciting stimulus with respect to its meaning and consequence.

Salience: a stimulus that sticks out and grabs our attention, likely due to its importance for our well-being.
Interoception: the feeling of the state or condition of all of the tissues of the body.

Consolidation: processes that stabilize or strengthen a memory trace into a long-term memory.

Simulation: activation of a set of neural systems in response to another organism's actions or emotions that is also active when performing or experiencing those actions or emotions.

Empathy: understanding what another person is feeling based in part on taking on the feelings of another.

Mentalizing/Theory of Mind: the attribution of beliefs, desires, knowledge, and emotions to others or to oneself, even if those mental states are discordant with reality or to one's own mental states.

The cycle of inquiry: knowledge, questions, research

Often, the more we know, the more questions we have, and you probably have more questions now than you did when you started reading this primer. If so, you are in good company with other scientists who study emotions. Here are some of the questions that are at the forefront of research on the neuroscience of emotion and memory right now:

1. Do individual emotions have distinctive signature brain states? For example, is the emotion sad always associated with the same pattern of brain activity, and is it distinctly different from the emotion anger?
2. How do development and aging affect the neurobiology of memory? Do children encode and consolidate memory the same way as adults?
3. How do we first learn and remember classes or categories? For example, how do we come to know what a dog is?
4. What does forgetting look like in the brain?
5. Is there such a thing as too much empathy? What would it mean to take on the suffering of everyone that you meet?
6. How do displays of emotion help us understand another's mental states?
7. Does the neurobiology supporting empathy differ from that supporting compassion? If so, how?

What questions and thoughts have arisen for you as you read about the neurobiology of emotion, memory, and social connections? Use the space below to write down your questions or ideas. Then spend a few minutes thinking about experiments – either thought experiments or actual experiments using methodologies that you have learned about – that you might carry out in order to address your questions.

ཚོར་སྐྲག། སྐུལ་ཏྲེན་གང་དེ་ཨན་ཡ་ཅན་ནམ་གཞོད་ཡ་ཅན་གང་ཞིག་ཡིན་པཨམ། ལེགས་གསོ་ཅན་ནམ་ཉེས་ཡ་ཅན་གང་ཞིག་ཡིན་པཨམ། བདེ་བ་སྟེང་བཨམ་སྡུལ་བསྡུལ་སྟེང་བ་གང་ཞིག་ཡིན་པ་བཅམ་ཀྱི་ཐྱོགས་སུ་བརྟ་སྟོན་བྱེད་པའི་(ལེམས་ཀྱི་)གནམ་བབ་ཅིག་ལ་གོ་བ་ཡིན། མཐར་གཏུགས་ན་འདི་ཉིད་ཟེམས་ཐྱོང་འཇེན་པའི་སྐུལ་ཏྲེན་ཞིག་གི་ཐྱོགས་སུ་བསྐུལ་བཨམ་དེ་ལས་ལྷོག་བར་བྱེད་པའི་སྐུལ་ཤུགས་དེ་ཡིན།

དབྱེ་ཚོད། /དབྱེ་གཅོད། སྐབས་འཛེལ་ཀྱི་འཇེན་བྱེད་སྐུལ་ཏྲེན་དེའི་དགེ་མཚན་དང་མཉུག་འབྲས་ལ་གཞིགས་པའི་རིན་ཐང་ཐབ་པའི་བྱ་བ་ཞིག

མངོན་དོད། གཞན་ལས་ལོགས་སུ་འབྱར་དུ་ཐོན་ཞིང་ངོ་སྤྲོད་འགྱུག་པའི་སྐུལ་ཏྲེན་ཞིག་སྟེ། དེ་ལྟར་བྱེད་ནུས་པ་དེ་ཐལ་ཆེར་དེ་ཉིད་དེད་ཚོའི་བདེ་ཐབས་ལ་གཞོད་ཆེན་ཡིན་བས་སྲིད།

ནང་ཚོར། ལུས་ཟུང་གི་ཟུང་བྱབ་ཡོངས་རྫོགས་ཀྱི་གནས་བབ་བཟ་གནས་སྟངས་ཚོར་བ་ལ་ཅེད།

བརྟན་བྱེད་བྱ་བ། དྲན་པའི་རྗེས་ཉལ་ཞིག་ཡུན་འཛིན་དྲན་པའི་ངོ་བོར་སྐྱར་བྱེད་དམ་སྲ་བརྟན་བྱེད་པའི་རྒྱུད་དེམ་དེ་ལ་(དྲན་པ་)བརྟན་བྱེད་བྱ་བ་ཅེད།

མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ། དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་རང་གིས་བྱ་སྤྲོད་ཅིག་ལ་ཞུགས་པཨམ། ཡང་ན་སེམས་ཐྲོང་གིས་གནས་སྟངས་ཤེཔ་ཟབ་ཀྱུད་པའི་སྐབས་སུ་ཡར་སད་པའི་དབང་གཟུགས་མ་ལག་གི་ཚོགས་སྟེ་དེ་ག་རང་སྐྱེ་དངོས་གཞན་ཞིག་གི་བྱ་སྤྲོད་དམ། ཡང་ན་སེམས་ཐྲོང་གི་གནས་སྟངས་ཤེཔ་ལ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེས་ཡ་ལན་སྤྲོད་པའི་སྐབས་སུའང་ཡར་སད་པ་དེ་ལ་ཅེད།

མ་ཉམ་ཐྱོང་གི་སེམས། ཚ་ཙམ་ཞིག་སྐྱེ་བོ་གཞན་ཞིག་གི་ཚོར་ཐྲོང་རང་སྟེང་དུ་ལེན་པ་གཞིར་བྱས་ནས་གཞན་ཀྱི་ཚོར་ཐྲོང་ལ་རྟོགས་སད་བྱང་བ་ལ་ཅེད།

སེམས་བབ་དཔོག་པ། /སེམས་ཤེས་ཆུས་པ། ཡིད་ཆེས་དང་། འདོད་པ། དེས་ཤེས། སེམས་ཐྲོང་ལྟ་བུའི་སེམས་ཀྱི་གནས་བབ་དེ་འཇ་རང་གཞན་སུ་ལ་ཡོད་ནཨང་དེ་དག་ངོས་ཟིན་པ་དེར་ཅེར་བ་རེད། སེམས་ཀྱི་གནས་བབས་དེ་དག་ངོན་དངོས་དང་མི་མཐུན་པ་ཡིན་ཡང་རུང་། ངོ་བདག་རང་ཉིད་ཀྱི་བསམ་པའི་འཇེར་སོ་དང་མི་མཐུན་ནཨང་ཚོག་པ་ཡིན།

འབྲི་ཆད་ཀྱི་འཁོར་ཐྱོགས། ཁོ་རྟོགས། དེ་བ། ཞེབ་འཇུག

གནས་སྐབས་མང་པོར་ང་ཚོས་ག་ཚོད་མང་བ་ཤེས་པ་དང་དུས་མཉམ་དུ་ང་ཚོར་དྲི་བཨང་མང་བ་འབྱང་གི་ཡོད། ཨལ་ཆེར་སྟོན་འགྲོའི་སྟོབ་དེབ་འདི་ཐོག་མར་བཀླག་རྒྱུར་འགོ་རྩོམ་པའི་གནས་སྐབས་དང་བསྟུར་ན་ད་ལྟ་ཁྲོད་ཚོར་དྲི་བ་མང་བ་ཡོད་སྲིད། གལ་ཏེ་དེ་ལྟར་ཡིན་པ་བདེན་ཚེ། ད་ལྟ་ཁྲོད་ཚོར་སེམས་ཐྲོང་ལ་ཞེབ་དགྲོད་སྟུབ་མཁན་གྱི་ཚན་རིག་པ་གཞན་དག་གི་རོགས་རྒྱ་ཡོད་པས་སྟོང་བདེ་བ་ཡོད། ད་ནི་སེམས་ཐྲོང་དང་དྲན་པ་བཅམ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་གནས་ལུགས་ཐོག་ངེད་ཀི་ཚར་སྐྱུབ་བཞིན་པའི་ཞེབ་པ་འཇུག་བྱ་བའི་མདུན་སྔར་ལྟག་པའི་དྲི་བ་འགལ་ཞེས་གྲངས་ཀྱི་ཐུག་ཏུ་བྱ་སྟེ། དེ་དག་ནི།

༡༽ སེམས་ཐྲོང་ཁེར་རྒྱང་པ་སོ་སོར་རང་རང་གི་མཚན་མ་རེས་བཟུང་ཅན་ཀྱི་སྐད་པའི་གནས་སྐངས་དེ་འབྲ་ཡོད་དམ། དབེར་ན། སེམས་ཐྲོང་རང་བཞིན་ཀྱི་སྟོ་སྐྱང་དེ་རྟག་ཏུ་སྐད་པའི་བྱ་འགྱལ་ཀྱི་འཚོས་གཅིག་པ་ཞིག་དང་སྟེལ་བ་དང་། དེ་ཉིད་སེམས་ཐྲོང་ཁོང་ཁྲོད་འཛེལ་བའི་སྐད་པའི་འཚོས་དང་གཏན་ནས་མི་འབྲ་ཡིན་པ་དེ་འབྲ་ཡིན་ནམ།

༢༽ ལུས་ཁམས་ཀྱི་འཚར་འཛེལ་དང་ཏ་ཀྱུད་ཀྱི་རྒྱུད་རིམ་ཀྱི་ནང་ཤ་དང་འཛེལ་བའི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ལ་ཤུགས་རྒྱན་རིས་ཤམ། སྤྱ་གྱེའི་རྒྱུད་ཀྱི་ནན་པ་ལ་བརྟ་སྟོན་པའི་ནང་ནས་ཐུན་ཚོད་ཀྱི་ནང་རིམ་ཀྱི་ཁྱད་པར་ཅི་ཞིག་ཡིན་ན་ཅི་ཞིག་འབྱུང་བམ།

༣༽ དེ་ཚོར་ཆོས་ཐོག་དང་ཡོར་ཁྱད་ཆོས་ཀྱི་ཐྲུབ་ཚན་ཁྱི་ཡིན་པ་རིན་ཐང་ཅི་ཞིག་ཡོད་པ་ཞིག་ཅེས་ཁྱོད་ཀྱིས་ཁོང་ཚོར་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་ཏེ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཁོང་ཚོར་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཡིན་ནམ།

༤༽ ཁྱོད་ཀྱིས་ཁོང་ཚོར་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཡིན་ནམ། ཁྱོད་ཀྱིས་ཁོང་ཚོར་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཡིན་ནམ།

༥༽ ཁྱོད་ཀྱིས་ཁོང་ཚོར་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཡིན་ནམ།

ཁྱོད་ཀྱིས་སེམས་ཐྲོང་དང་། དྲན་པ། ཚོགས་སྟེའི་འཛེལ་ལམ་བཅས་དང་འཛེལ་བའི་དབང་ཅའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་སྐོར་ལ་ཤུ་ཐྲོག་ཐྲེན་ཏ་ཁྱོད་ཀྱི་སེམས་ནང་དུ་ཏེ་བ་དང་རྟས་རྩོགས་ཤེས་གང་ཞིག་ཨག་ཅི་ཡིན་ནམ། གལ་ཏེ་ཡིན་ན་སེམས་ཐྲོང་ཁྱེར་ཏེ་ཕྱིན་པ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཏེ་ཁ་དང་ཅིག་ལ་ཤུགས་ཤེར་ཡ་ཡང་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་ཡིན་ནམ། དེ་ནས་ཏེ་ཁ་དེ་དག་ལ་ལན་ཞིག་འཚོམ་བའི་ཐྱོགས་སུ་བསམ་ཐྲོའི་བརྟག་དཔྱད་དམ། ཡང་ན་དང་ཁྱོད་ཀྱིས་སྟུངས་བའི་ཐབས་ཚུལ་ཀྱི་རིམ་ལ་ཅྩམས་ལ་སྟུད་བའི་སྐོར་ནས་ལག་ལེན་དངོས་ཀྱི་བརྟག་དཔྱད་རིམ་ཤ་ཏི་ཤུར་ལས་ཀྱུ་ཡིན་བའི་སྐོར་སྐད་མ་འགལ་ཞིག་ཡོད་ཀྱི་རིམ་ལ་ཅེད་ཀྱི་ཡིན་ནམ།

Yet more questions

Here we have presented the Western scientific understanding of emotion, but we end our discussion by making room for other ideas. First, note the evidence that arousal, salience detection, and fear conditioning are evolutionarily adaptive, leading to a view of emotions as adaptive and beneficial to the organism. Westerners generally characterize emotion, even negative emotions such as fear and anger, as something that has a purpose. Taking this idea to an extreme, many Westerners believe that if anger and aggression are not expressed every now and then, a person's emotions will boil over, often in ways that are inappropriate. Some have suggested that the purpose of sport and art are to act as outlets or conduits for negative emotions.

But is this the case? Fear and anger may have adaptive value that allowed organisms to survive during evolutionary history, but would a person be better off if they removed all fear and anger? Could a person train their mind to respond to a poisonous snake quickly, but not fearfully? Would a person be able to respond appropriately to stimuli if he or she were free from anger or fear? Or, would these emotions eventually express themselves, unable to be contained? Are fear memories adaptive? If scientists could create a drug that interfered with fear conditioning, would people be the better for it? These are questions about which most scientists have intuitions, but if pressed, they likely would not be able to cite definitive proof to support their intuition.

How might someone trained in a Tibetan Buddhist tradition answer these questions, and what would serve as their supporting evidence? Is 'emotion' thought of as a relatively short-lived response, or is it rather thought of as something that conditions the mind and leads to states, or ways, of being? What are the grounds for distinguishing the relative benefits of emotions with positive and negative valence?

The next primer will offer more insight into this topic, stepping back yet further to examine the neural systems that regulate long-term states such as sleep and arousal. Stress and the autonomic nervous system will be examined in more detail. And we will return to the question of what the brain does "at rest", going on to ask whether individuals differ in resting brain states in ways that affect mood and well-being. Understanding these topics will require, again, both a detailed look at synaptic and neuronal processes as well as a more global understanding of the ways in which systems in the brain are wired and interacting among themselves. More than we have thus far, we will take a "whole-body" approach by examining how the brain and body work together. Such an approach is vital for understanding how organisms respond most effectively to the environment that is around them and within them.

ད་དུང་དྲི་བ་ལྷག་མ་ཁག་ཅིག

ང་ཚོས་ད་བར་སེམས་སྡོང་སྐོར་གྱི་ནུབ་ཕྱོགས་པའི་ཚན་རིག་གི་གོ་རྟོགས་རྣམས་འདིར་བསྡུར་སྒྲིག་ཞུས་པ་རེད། འོན་ཀྱང་ང་ཚོས་རིག་པ་གཞན་དག་ཀྱང་གླེང་བའི་སྒོ་ནས་ད་ཡེངས་ཀྱི་གྲོས་སྡུར་འདི་མཇུག་བསྡུ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དང་པོ། སད་སློང་རང་བཞིན་དང་། མངོན་དོད་དངོས་ཟིན་བྱ་བ། འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འཛིངས་བཅས་པ་འདི་དག་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་རྒྱུད་རིམ་ཁྲིད་བསྟུན་འགྱུར་བྱེད་པའི་ཕྱོགས་ཀྱི་དཔང་རྟགས་རྣམས་ལ་དོ་སྣང་བྱེད་འོས། དཔང་རྟགས་དེ་དག་གིས་གང་ཞིག་སྟེ་སྟོན་བྱེད་པ་ནི་སེམས་སྡོང་གི་རིགས་རྣམས་བསྟུན་འགྱུར་བྱེད་ཀྱི་ཡོད་པར་མ་ཟད། དེ་དག་དོ་བདག་སྐྱེ་དངོས་དེར་ཕན་ཐོགས་ཡོད་མཁན་ཞིག་ཡིན་པ་དེ་རེད། ནུབ་ཕྱོགས་པའི་སྤྱི་ར་བཏང་གི་ལྟ་ཚུལ་ལ་འཇིགས་སྣང་དང་ཁོང་ཁྲོ་ཟི་བའི་ངན་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྡོང་གིས་མཚོན་པའི་སེམས་སྡོང་རྣམས་ཡོད་པས་དགོས་འདུན་ཞིག་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད་པར་བལྟས་པ་རེད། ལྟ་ཚུལ་འདི་ཤུགས་ཆེ་ས་ཞིག་ནས་བརྗོད་ན། ཁོང་ཁྲོ་བསྟན་རྒྱུ་དང་དྲག་གཤོལ་བྱེད་རྒྱུ་ལྟ་བུ་དུས་དུས་སུ་ངེས་པར་བྱ་དགོས་ཤིང་། དེ་ལྟར་མ་བྱས་ཚེ་སྐྱེ་བོ་དེའི་སེམས་སྡོང་ཕྱིར་འཕྱུར་ཏེ་གནས་སྐབས་མང་པོར་མཇུག་འབྲས་ངན་པ་སློང་བར་ནུབ་ཕྱོགས་པ་མང་པོས་ཡིད་ཆེས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད། འགའ་ཞིག་གིས་བསམ་ཚུལ་བརྗོད་པར་གཞིགས་ན། རྩེད་རིགས་དང་སྒྱུ་རྩལ་རྣམས་ངན་ཕྱོགས་ཀྱི་སེམས་སྡོང་གི་རིགས་ལུས་ཀྱི་ཕྱིར་འཐོན་པའི་ཐོན་སྒོ་དང་ཕྱིར་རྒྱུ་བའི་ཡུར་བ་ལྟ་བུའི་དགེ་མཚན་འགྲུབ་ཀྱི་ཡོད།

འོན་ཀྱང་དེ་ལྟར་ཡིན་རྒྱུ་རེད་དམ། འཇིགས་སྣང་དང་ཁོང་ཁྲོ་གཉིས་ལ་བསྟུན་འགྱུར་གྱི་རིན་ཐང་ཡོད་པར་བརྟེན་ནས་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་བྱུང་རབས་ཁྲིད་དུ་དོ་བདག་སྐྱེ་དངོས་དེར་འཚོ་གསོན་བྱེད་པའི་དགོས་འདུན་འགྲུབ་པ་ཡིན་དུ་ཆུག་ཀྱང་། གལ་ཏེ་འཇིགས་སྣང་དང་ཁོང་ཁྲོ་གཉིས་གཏན་ནས་མེད་པར་བཟོས་ན་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་དེ་བས་ཀྱང་ཕན་ཐོགས་ཆེ་བར་འགྱུར་སྲིད་དམ། སྐྱེ་བོ་ཞིག་ལ་ གློ་སྦྱོང་དུ་འཇུག་པས་མཐར་སྨྲུལ་དུག་པ་ཅན་ཞིག་ཐུག་ཀྱང་དེར་འཇིགས་སྣང་མེད་པའི་སྒོ་ནས་ཡ་ལན་སྒྱུར་མོར་སྤྲིན་ཐུབ་པར་གྱུར་ཏུ་ཡོད་དམ། གལ་ཏེ་སྐྱེ་བོ་ཞིག་ཁོང་ཁྲོ་དང་འཇིགས་སྣང་ལས་གཏན་དུ་གྲོལ་ན་ད་དུང་དེས་འབྲེལ་ཡོད་སྐྱུ་རྐྱེན་དག་ལ་རན་འཚམ་གྱི་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཐུབ་བམ། ཡང་ན་སེམས་སྡོང་འདི་དག་ལས་གཏན་དུ་གྲོལ་རྒྱུའི་ཚབ་ཏུ་མཐར་རང་ཤུགས་ཀྱིས་སེམས་སྡོང་འདི་དག་སྐད་ཡང་ཕྱིར་མངོན་ཐུར་དུ་འབུད་པར་ངེས་སམ། འཇིགས་སྣང་གི་དྲན་པ་རྣམས་བསྟུན་འགྱུར་ཅན་ཡིན་ནམ། གལ་ཏེ་ཚན་རིག་པ་རྣམས་ཀྱིས་འཇིགས་རྐྱེན་ལོབ་འཛིངས་ཀྱི་རང་གཤིས་དེར་འགོ་འགྱུར་གཏོང་བའི་སྨན་རྫས་ཤིག་བཟོ་ཐུབ་ཚེ་ངེས་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་དེར་ཁེ་ཕན་སྟེར་བར་ངེས་སམ། འདི་དག་ནི་ཚན་རིག་པ་མང་ཆེ་བར་སྤྱ་ས་ནས་ཉམས་འཆར་ངེས་ཅན་ཡོད་པའི་དྲི་བའི་རིགས་ཡིན་ཡང་། གལ་ཏེ་ཁོ་ཚོར་ཀྱུ་ཚུགས་མཐར་སྐྱེལ་གྱིས་དྲིས་ཚེ་ཁོ་ཚོས་ཉམས་འཆར་དེ་དག་ལ་དག་སྐྱེལ་བྱེད་ནུས་པའི་སྒྲུབ་བྱེད་ཕལ་ཆེར་འདོན་ཐུབ་རྒྱུ་མ་རེད།

བོད་རྒྱུད་ནང་བསྟན་ལ་སློབ་གཉེར་བྱེད་པའི་སྐྱེ་བོ་ཞིག་གིས་དྲི་བ་འདི་དག་ལ་ལན་འདེབས་ཇི་ལྟར་བྱེད་སྲིད་དམ། ལན་འདེབས་དེ་ལྟར་བྱས་པར་རྒྱབ་རྟེན་གྱི་དཔང་རྟགས་གང་མཆིས་སམ། ཏེ། སེམས་སྡོང་ཞེས་པ་ཡུད་ཙམ་ལས་མི་གནས་པའི་ཡ་ལན་གྱི་རྣམ་པ་ཞིག་རང་ལ་འདོད་དམ། ཡང་ན་དེ་བས་ཀྱང་རྒྱུན་ཆགས་པའི་རང་བཞིན་གང་ཞིག་སེམས་ལ་ཤུན་འདེབས་ཤིང་དོ་བདག་སྐྱེ་བོའི་རྒྱུན་གཏན་གྱི་གོམས་གཤིས་དང་། ལས་སྡུར་དང་། བསམ་པའི་འཁྱེར་སོ་བཅས་པ་སྐྱིད་སྡུག་བྱེད་པ་ཞིག་ཏུ་འདོད། སེམས་སྡོང་ལ་ནང་གསེས་ཕན་པ་ཅན་དང་གནོད་པ་ཅན་སོ་སོར་དབྱེ་བ་བྱེ་བའི་གཞི་རྟེན་གང་ཡིན་ནམ།

བརྗོད་གཞི་འདིའི་སྐོར་འདིའི་རྗེས་ཀྱི་སྟོན་འགྲོའི་སློབ་དེབ་ཀྱི་ནང་ཙུང་ཟད་རྒྱས་པར་འགྲེལ་བརྗོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེར་སྔར་ཡང་ཕྱིར་ཤིག་བཀྲབ་ཏེ་གཉིད་དུས་དང་སད་དུས་གཉིས་ལྟ་བུའི་རྒྱུན་རིང་བའི་གནས་བབ་དག་ལ་ སྣང་བ་འཛིན་བྱེད་པའི་དབང་བཟུགས་མ་ལག་སྐོར་ལ་ཞིབ་དཔྱོད་ཅིག་བྱ་ལ། སེམས་དབལ་དང་རང་འགྲུལ་དབང་རྩ་མ་ལག་སྐོར་ཡང་ཙུང་ཟད་རྒྱས་པར་ཞིབ་དཔྱོད་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ནས་གླད་པ་"དལ་གསོ་བའི་"གནས་སྐབས་སུ་དེ་ཉིད་གང་ཞིག་བྱེད་བཞིན་པའི་སྐོར་གྱི་དྲི་བ་ང་ཚོས་ཕྱིར་ལོག་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། དེ་དང་མཉམ་དུ་དོ་བདག་སྐྱེ་བོ་སོ་སོའི་ངལ་གསོར་གནས་པའི་གླད་པའི་གནས་བབ་ཀྱིས་གང་ཟག་དེའི་ཁམས་དང་བདེ་ཐབས་བཅས་ལ་ཤུགས་རྐྱེན་སྤྲིན་མིན་སྐོར་རྟོག་ཞིབ་བྱ་རྒྱུ་ཡིན། གནས་དོན་འདི་དག་གི་སྐོར་རྒྱས་ལོན་བྱེད་པ་ལ་སྔར་ཡང་དབང་གཟུགས་ཀྱི་མ་ཐུད་སྒོ་ར་དང་དབང་གཟུགས་ཀྱི་བྱེད་རིམ་སྐོར་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་དགོས་པར་མ་ཟད། སྤྱི་རྒྱ་ཆེ་ས་ཞིག་ནས་གླད་པའི་ནང་གི་མ་ལག་རྣམས་བར་ཚུན་མཐུད་སྦྱོར་རྗེ་ལྟར་བྱས་ཡོད་མེད་དང་དེ་དུང་སྤྲེལ་སྦྱོར་རྗེ་ལྟར་བྱེད་མིན་བཅས་ལ་ཞིབ་ལྟ་བྱེད་དགོས་པ་ཡིན། གླད་པ་དང་ལུས་ཕུང་གཉིས་བར་ཚུན་མཉམ་ལས་ཇི་ལྟར་བྱེད་ཚུལ་ལ་རྟོག་ཞིབ་བྱེད་པའི་སྒོ་ནས་ད་བར་བསྟེན་པ་ལས་ཀྱང་ལྷག་པའི་ལུས་ཕུང་སྤྱི་ཡོངས་ཀྱི་ལངས་ཕྱོགས་ཤིག་ལ་བསྟེན་རྒྱུ་ཡིན། དེ་ལྟའི་ལངས་ཕྱོགས་ལ་བསྟེན་རྒྱུ་ནི་སྐྱེ་དངོས་ཤིག་གིས་རང་གི་གཡས་གཡོན་དང་རང་གི་ཁོག་ནང་བཅས་ཀྱི་ཁོར་ཡུག་དག་ལ་ཚུལ་ཇི་ལྟར་འཚུས་སྒོ་ཚང་ཤོས་སུ་ཡ་ལན་སྤྲོད་ཚུལ་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུར་གནད་ཆེ་ཡིན།

Imagine

Notice one last point as you finish reading this primer. We began by trying to understand processes - emotion and memory - that appear to be wholly internal. Yet we ended by talking about simulation as a foundational process for understanding others' emotions and mental states. Simulation, moreover, is not reserved for social connections; rather, we use it all the time as we remember, think, and plan. You used simulation throughout the reading of this primer in order to imagine the snake scenario and to understand the topics presented here. In reading Primer II, you simulated the movement of ions through the brain to understand action potentials, and neuroscientists have discovered that we activate motor systems in the brain to understand physical concepts such as this one. You also simulated the pathways and conceptual models presented here, and perhaps experiences you have had in the past, to test out theories of emotion, and your limbic system was likely activated as you "tried on" emotions during our thought experiments.

Science also relies on simulation as we think of seemingly mundane objects in new ways, just another instance of the capacity for imagination that permits us to think of and experience worlds of possibility outside our skins. Any time you begin a thought with the phrase "I wonder how…", it is likely that your next thoughts will rely on simulation. With this in mind, watch how you use simulation when you leave this text and go about your day.

ཁྱོད་ཀྱིས་རྟོག་འཚར་འདི་འཐུ་ཞེག་རྒྱེད་དང་།

སྔོན་འཕྲོའི་སློབ་དེབ་འདི་ཟློག་རྒྱུ་སཏྲ་སྦྱིལ་བའི་མཚམས་འདིར་ཁྱོད་ཀྱིས་གནད་དོན་མཐའ་མ་གཅིག་ལ་དོ་སྣང་ཞེག་ཀྱི་མ་དང་། ང་ཚོས་མེམས་རྩོང་དང་དན་ཏན་པ་ལྟ་བུ་སྣང་ཚོད་ཅུ་རྐོ་ཀུན་ནས་ནང་གི་ཟེད་རིམ་ཡིན་པ་དག་ལ་རྒྱུས་ལོན་བྱ་རྒྱུར་འབད་བརྩོན་བའི་ཐོག་ནས་འགོ་བརྩམས་ལ། འོན་ཀྱང་མཐར་ང་ཚོས་གཞན་རྒྱུ་ཀྱི་མེམས་རྩོང་དང་མེམས་ཀྱི་གནས་བབ་བཅས་ལ་རྒྱུས་ལོན་ཟེད་པར་མཚྱངས་བཅོས་བྱ་བ་འདི་ཉིད་རྣང་ཡུལ་ཡིན་ཚུལ་བློས་གཏན་ལ་ཕབ་ཀྱི་མཐུས་གཡོ་སྒྱུ་ཅན་གྱི་མེ་ཏོག་སྣ་ཚོགས་སྤེའུ་འབྲེལ་བ་ཁོ་ནར་སྣང་བ་ཞེག་མེན་པས། དེ་ནི་ང་ཚོས་དུས་རྒྱུ་ཀུ་བསམ་བློ་གཏོང་བ་དང་། འཚར་གཞི་སྤྲིག་པ། ཐེབ་རྩེ་ཟེད་པ་ལྟ་བུའི་བྱ་གཞུག་སྟ་མང་ལ་ཞུགས་པའི་གནས་སྐབས་རྣམས་སུ་བེད་སྤྱོད་ཟེད་པ་རེད། སློབ་དེབ་འདིའི་ནང་གི་དུག་སྨུལ་གྱི་བྱང་བ་དེ་དང་འབྲེལ་བའི་འཚར་སྟང་བསྒྱིད་རྒྱུ་དང་། འབྲེལ་ཡོད་ཀྱི་བརྡོད་གཞི་དག་ལ་རྒྱུས་ལོན་ཟེད་པའི་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་སློབ་དེབ་འདི་ཟློག་པའི་དུས་རིམ་ཀྱི་འགོ་མཐུག་བར་གསུམ་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ་ཞེད་སྤྱོད་བྱས་ཡོད། ཐུར་སྤོན་འཕྲོའི་སློབ་དེབ་གཉིས་པ་བཀྲགས་པའི་སྐབས་སུ་ལས་འཇུག་ཆུས་པའི་སྐོར་རྒྱུས་ལོན་ཟེད་པའི་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀླད་པའི་རྒྱུ་བྱེས་དུས་ཀྱི་འགྲུལ་སྐྱོན་ཞིག་ཏུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཆུ་ཚོད་རིན་གཞིན་བྱས་ནས། གོང་གསལ་ལུས་ཅན་གྱི་རྣལ་གཞག་འདི་ལྟ་བུར་རྒྱུས་ལོན་ཟེད་པའི་སྐབས་སུའང་ང་ཚོས་ཀླད་པའི་ནང་གི་འགུལ་སློང་ཞིག་ཀྱི་ཡོད། ཨ་ཟད། སེམས་སྤྱོང་སློང་གི་ང་ཚོའི་རྣལ་གཞན་དེ་དག་ལ་དངོས་བཞེས་བརྟག་དཔྱད་ཟེད་པའི་ཆེད་དུ་འདིར་འཕེལ་མཚོན་བྱས་པའི་དབང་རྩའི་བཏོད་ལས་དང་རྟོག་བཟོའི་དབེ་སྟོན་དེ་དག་དང་། ཡལ་ཆེར་སྔོན་ཚད་ཁྱོད་ཀྱིས་སྒྲངས་པའི་སྤྱོང་བ་དག་གི་སྐོར་ཁྱོད་ཀྱིས་ཀྱང་མཚུངས་བཅོས་བསྒྲུབས་ཡོད། དེ་བཞིན་དུ་དེད་ཚོས་བསྒྲུབས་པའི་བསམ་ློག་ཁྱོད་ཀྱིས་མེམས་ཀྱི་ཐོག་ནས་ཡིད་ཆེས་ཤོག་ཅིག་ཡོད། ཁོ་ཚོས་ཁྱོད་ཀྱིས་ཟེད་པའི་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཐོག་མར་ཡིད་ཆེས་ཤོག་ཅིག་ཡོད། ཁོ་ཚོས་ཁྱོད་ཀྱིས་ཟེད་པའི་ཆེད་དུ་ཁྱོད་ཀྱིས་ཐོག་མར་ཡིད་ཆེས་ཤོག་ཅིག་ཡོད།

ང་ཚོའི་སྐང་ཚོད་ལ་རྒྱན་ལྡན་པའི་འཛིག་རྟེན་གྱི་ཅ་དངོས་དཀྱུས་མ་རྣམས་ལ་ཚན་དེཁ་གཞི་ས་ལྡུང་སྐང་གསར་པ་ཞེག་ནས་ལྡུ་བའི་སྐབས་དཁ་ཅ་ཚོས་བཅོས་བྱ་བར་བརྟེན་གྱི་ཡོད། འདི་ནི་དེད་ཚོ་རང་གི་པཁས་པའི་ཐྱེ་ལོགས་(རང་གི་ཐྱེ་རོལ་གྱི་འཛིག་རྟེན་)གྱི་སྐད་སྒིད་ཀྱི་དངོས་པོའི་སྐོར་ང་ཚོར་བསམ་བློ་འཁོར་དུ་འཛུག་མཁན་གྱི་འཚར་སྐད་གི་ནུས་པའི་དབེ་མཚོན་གཞན་ཞེག་ཡིན། དུས་ནམ་ཡང་ཁྱོད་ཀྱིས་"འདི་ག་འདྲ་ཞེག་ཡིན་ནམ་"སྐྱམ་དུ་སེམས་པའི་ཚེ། དེའི་རྗེས་ཐོག་ཀྱི་ཁྱོད་ཀྱི་བསམ་བློ་དེས་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ་ལ་བརྟེན་རྒྱུ་ཡལ་ཆེར་དེས་པ་རེད། འདི་ཉིད་སེམས་ལ་ཞོག་ལ། ད་ཁྱོད་ཉིད་སློབ་དེབ་འདི་མར་བཞག་ནས་དང་གི་ཉིན་རེའི་བྱ་གཞག་ལ་འཛུག་པར་རྩོམ་པས་དུས་དུས་སུ་ཁྱོད་ཉིད་ཀྱིས་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ་ལ་རྗེ་ལྡུར་བསྟེན་ཚུལ་ལ་ཁྱོད་ཀྱིས་དོ་སྣང་ཞེག་ཀྱི་ཨང་།། ||

Active	སྐྱེན་ཡང་བར་འགོད་པ། བྱང་བོ། ཤུར་བོ།
Alcohol	ཨལ་ཀོ་ཧོལ་སྐྱོས་རྫས།
Amphetamine (amphet)	ཨེམ་ཕེ་ཏ་མིན་སྐྱོས་རྫས། (ཨེམ་ཕེཏ་སྐྱོས་རྫས།)
Amygdala	ཁམ་ཌི་གཱ་སྒྲུབ་ཞོ།
Anterior insula (AI)	མདུན་མའི་གླིང་ཕྲན།
Anterior thalamus	མདུན་དོས་ཀྱི་སྒྲུབ་སྡུག
Appraisal	དབྱེ་ཚོད།
Arousal	སད་སློང་།
Artificial rewards	བཅོས་མའི་རྒྱེད་པ།
Basolateral Amygdala	འཇེད་ཞབས་ཁམ་ཌི་གཱ་སྒྲུབ་ཞོ།
Biologically determined	སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས་ཀྱིས་གཏན་ལ་ཕབ་པ།
Biologist	སྐྱེ་དངོས་ཅིག་པ་བ།
Bipolar projections	སྟེ་གཉིས་ལྡན་པའི་ནང་གཟུགས།
Blood flow	ཁྲག་རྒྱུན།
Blood Oxygenation Level Dependent (BOLD)	ཁྲག་གི་འཚོ་རྒྱུང་ཚད་གཞིར་ལྟོས་པ།
Brainstem	སྒྲུབ་ཞབས། སྒྲུབ་རྩེ།
CA1 layer	སི་ཨེ་ ༡ པོའི་བང་རིམ།
Cannon-Bard Theory	ཀེ་ནོན་དང་བར་ཌ་གཉིས་ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག
Carbon	ཁར་སྦོ་ན།
Case studies	ནད་དཔེའི་སྐེང་དུ་སྦྱངས་པའི་དབྱེ་ཞིབ་བྱ་བ།
Central Amygdala	ཁམ་ཌི་གཱ་སྒྲུབ་ཞོའི་ལྟེ་ཁུལ།
Central nucleus	ལྟེ་ཁུལ་ཚོམས་བྱ།
Cerebellum	སྒྲུབ་སྐྱིང་།
Cervical nerves	མཇིང་པའི་དབང་རྩ་ཁག
Cingulate cortex	འཆིང་ཐག་སྒྲུབ་ཕྱོགས།
Cingulate gyrus	འཆིང་ཐག་རེ་རྒྱུད།
Clinical psychologist	གསོ་དབྱད་སེམས་ཁམས་རིག་པ་བ།
Cocaine	ཁོ་ཀེན།
Conceptualization	རྟོག་འཆར་སྐྱེ་བ།
Conditioned reflexes	རྐྱེན་ལོངས་རེ་བས་པའི་ལྡོག་འགྱུལ་རྣམ་པ།
Conditioned stimulus	གོོམས་ལོངས་རེ་བས་པའི་སྐུལ་རྐྱེན།
Congenitally blind	དམྱས་ལོང་།
Conscious mental events	ཤེས་ཚོར་དང་བཅས་པའི་སེམས་ཀྱི་བྱ་གཞག
Consolidation	བརྟན་བྱེད་བྱ་བ།
Constrict airways	རླུང་ལམ་འགྲམ་སྡུད།
Constrict pupils	མིག་གི་རྒྱལ་མོ་འཆིང་འཚུམ།
Cooperation	མཐུན་གྲོགས་བྱེད་པ།
Co-opting	འཛོད་སྤྱོར་བྱེད་པ།
Core affect of an emotion	སེམས་སྐྱོང་ཞིག་གི་ཚོར་སྣ།

Core affect	ཚོར་སྣན།
Cortex	ཤ་དུད་ཀྱན།
Cranial nerves	སྐོད་དུས་དབང་རྩ་ཁག
Default mode	སོར་གནས་ངང་ཚུལ།
Dendritic spine	བརྡ་ལེན་རྩ་འབྲུར།
Dentate gyrus	སོ་དབྱིབས་རེ་རྒྱུད།
Diamagnetic	ཁབ་འབྲུད་རང་བཞིན་ཅན།
Dopaminergic action	ཇོ་བ་མིན་དང་འབྲེལ་བའི་ལས།
Dorsal striatum	སྟེང་གི་/རྒྱབ་ཀྱི་སྣོན་ཀྱན།
Dorsolateral cortex	སྟེང་གི་གཞོགས་ལོགས་ཤ་དུད་ཀྱན།
Drugs of abuse	སྦྱོས་བྱེད་རྫས་རིགས།
Embarrassment	ཁ་སྐྱེངས་པ། དོ་ཚ་ཁ་སྐྱེངས།
Emotion induction	སེམས་སྐྱོང་སྐུལ་སྤྲན།
Emotional contagion	སེམས་སྐྱོང་འགོ་ལྡབ། སེམས་སྐྱོང་འགོ་གཤིས།
Emotional facial expressions	སེམས་སྐྱོང་དང་སྤྲེལ་བའི་གདོང་རིས་རྣམ་འགྱུར།
Emotional memory	སེམས་སྐྱོང་དྲན་པ། སྐྱོང་ཚོར་དྲན་པ།
Emotions v/s moods v/s traits	སེམས་སྐྱོང་། ཁམས། ལྡང་གཤིས།
Empathy	མཉམ་སྐྱོང་གི་སེམས།
Entorhinal cortex	ནང་སྨའི་ཤ་དུད་ཀྱན།
Episodic Memory (events, experiences)	བྱུང་བའི་དྲན་པ། (བྱུང་བ་དང་སྐྱོང་བའི་རིགས།)
Evaluation	སྤྱི་རིས་འབྱེད་པ། རིན་ཐང་འཇལ་བ།
Evaluative response	རིན་ཐང་འཇལ་བའི་ཡ་ལན།
Evolutionary advantage	འཕེལ་འགྱུར་དང་འབྲེལ་བའི་ཁེ་བཏུ།
Experimental design	བརྟག་དཔྱད་ཀྱི་བཀོད་པ།
Explicit Memory (conscious)	དངོས་དྲན། མངོན་གསལ་ལ་དྲན་པ་ (ཤེས་ཚོར་དང་བཅས་པ།)
Face-selective neurons	ངོ་གདོང་འཛེམས་པའི་དབང་རྩ་ཐྲ་གཟུགས།
Facial muscle	གདོང་པའི་ཤ་གནད།
Fear conditioning	འཇིགས་རྟེན་ཟོབ་འཇུམ།
Fear-potentiated startle (FPS)	འཇིགས་བསྐྱངས་འཇོག་འགོ
“Fight or flight”	“འཐབ་བམ་འཐོས་” “འཐབ་བཤམ་འཐོས་པ་གང་རུང་།”
Fluorodeoxyglucose (FDG)	ཟུ་ཚོ་རོ་ཀེ་ཨོག་སི་སྐུ་ལུ་མངར་རྫས།
Fornix	གཞུ་དབྱིབས་རྩ་རྒྱུས། གཞུ་ཉག
Frontal eye field	མདུན་ངོས་ཀྱི་མིག་ཡམ།
Frontal lobe	མདུན་འདབ།
Fronto-insular cortex (FI)	མདུན་མའི་གླིང་ཀྱན།
Functional imaging	བྱེད་ལས་གསལ་བའི་དཔང་ལེན་བྱ་བ།
Functional magnetic resonance imaging (fMRI)	ལས་གསལ་ཁབ་ལེན་མཉམ་འདབ་གློག་དཔང་། (བྱེད་ལས་སྤྱད་དཔང་)
Gallbladder	མཁྲིས་སྐོད།
Gamma photons (High energy particles)	སྐ་མ་འོད་རྡུལ། (ནུས་པ་ཆེ་བའི་རྡུལ་རིགས།)

Gamma rays	སྐྱ་མ་བོད་ཟེད།
Genetically programmed	རིགས་རྩལ་ཚགས་ལུགས་ཀྱིས་གཏན་ལེལ་བྱས་པ།
Glutamate receptor	སྐྱུ་ལུ་ཀ་མེ་སྟེ་ལེན་པ།
Glutamate	ཀུ་ལུ་ཀ་ཚྭ། སྐྱུ་ལུ་ཀ་མེ་ཚྭ།
Glutamatergic cells	སྐྱུ་ལུ་ཀ་མེ་བཀོལ་བའི་ཁ་ཤུང་།
Granule cells	རེགས་ཆུང་ཁ་ཤུང་།
Gray matter	སྐྱ་རྩལ།
Heartbeat	སྙིང་གི་འཕར་ལྡིང་།
Hemoglobin	ཁྲག་དམར་སྦྱི་རྩལ།
Hippocampus	མཆོ་རྟ་མ།
Human Mirror Neural System	མིའི་མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཁ་གཟུགས་ཀྱི་མ་ལག
Human trait	མིའི་ཁྱད་གཅིས།
Hydrogen	ཡང་རླུང་།
Hypothalamus	ཐྲུབ་སྤྱག་བོག་མ།
Imagination	རྟོག་འཆར། འཆར་སྣང་།
Implicit Memory (unconscious)	བརྒྱུད་དྲན། མངོན་མེད་དྲན་པ། (ཤེས་ཚོར་དང་མི་ལྡན་པ།)
Inferior frontal gyrus (IFG)	མདུན་གྱི་ཟེ་རྒྱུད་བོག་མ།
Inhibit activity of intestines	རྒྱུ་མའི་བྱ་འགུལ་ལ་འགོག་སྟོམ།
Inhibit activity of stomach	སྟོ་བའི་བྱ་འགུལ་འགོག་སྟོམ།
Inhibit salivation	མཆི་མ་འགོག་སྟོམ།
Insula (insular lobe, insular cortex)	གྲིང་ཕྱོགས། (གྲིང་ཕྱོགས་འདབ་མ།)
Interior parietal lobe	གཞོག་འདབ་ནང་མ།
Interoception	ནང་ཚོར།
Intestines	རྒྱུ་མ།
Intra-parietal sulcus	ཕྱག་ནང་གྲུབ་སྐུལ།
Isotope	མཉམ་གནས་རྩ་རྟགས།
James-Lange Theory	རེ་མ་སི་དང་ལེང་གཉིས་ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག
Lateral central nucleus (CeL)	(ཁམ་ཅོག་གྲུབ་ཞོའི་)ཕྱེ་ཁུལ་གྱི་གཞོགས་ཚ།
Lateral parietal	གཞོག་འདབ་ཀྱི་གཞོགས་ངོས།
Lateral sulcus	གཞོགས་ཀྱི་གྲུབ་སྐུལ།
Long-term Memory (lifetime)	ཡུན་འཇོན་དྲན་པ། (ཚེ་གང་བོ།)
Long-term potentiation (LTP)	རྒྱུན་གནས་ལས་འདྲུག་ནུས་སྤར་བྱ་བ།
Lumbar nerves	སྐེད་བའི་དབང་རྩ་ཁག
Magnetic resonance imaging (MRI)	ཁབ་ལེན་མཉམ་འདར་བར་ལེན། (ཁབ་ལེན་སྒོག་དབས།)
Mammillothalamic tract	ནུ་གཟུགས་གྲུབ་སྤྱག་སྟེལ་ལམ།
Medial central nucleus (CeM)	(ཁམ་ཅོག་གྲུབ་ཞོའི་)ཕྱེ་ཁུལ་གྱི་དཀྱིལ་ཚ།
Medial Prefrontal Cortex (mPFC)	མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་དཀྱིལ་ཆའི་གྲུབ་ཕྱོགས།
Mentalizing/Theory of Mind	སེམས་བབ་དགོ་གས། /སེམས་ཤེས་ནུས་པ།
Mesolimbic dopamine system	མཐའ་འགོར་དཀྱིལ་གྲུབ་ཀྱི་ཅོ་པ་མིན་མ་ལག

Middle prefrontal cortex	མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་སྐད་ཡུན་གྱི་དཀྱིལ་ཆ།
Middle temporal	རྒ་འདབ་གྱི་དཀྱིལ་ཆ།
Mirror neurons	མེ་ལོང་དབང་རྩ་ཐ་རྒྱག་པ།
Mirror simulation	མེ་ལོང་བང་ཚུལ་གྱི་མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ།
Monoamine neurotransmitters	ཨ་མིན་རྒྱང་ལྡན་གྱི་དབང་རྩ་འཕྲིན་པ།
Monoamine transporters	ཨ་མིན་རྒྱང་ལྡན་གྱི་སྐྱེལ་འདྲེན་པ།
Monoamines	ཨ་མིན་རྒྱང་ལྡན།
Mood	ཁམས།
Mossy fiber	ཐོག་ཤིང་རྩ་རྒྱུས།
Motivation	སྐུལ་ཡུག་ས།
Motor cortex	འགྱུལ་སྐྱོད་སྐད་ཡུན།
Natural rewards	རང་བྱུང་རྟེད་པ།
Negative stimuli trigger avoidance	སྐུལ་རྐྱེན་བཏང་བརྟག་ཡོལ་ཐབས།
Neural systems	དབང་གཟུགས་མ་ལག
Neurobiology of memory	དྲན་པ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས།
Neurobiology	དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་རིག་པ། དབང་རྩའི་སྐྱེ་དངོས་གནས་ལུགས།
Neurochemistry of emotion	སེམས་ཚོང་གི་དབང་རྩའི་རྩ་སྦྱོར་གནས་ལུགས།
Neuroendocrine bases	དབང་རྩ་དང་ནང་རྩེན་ལྷུལ་གྱི་རྟེན་གཞི།
Neuroscience of compassion	བྱམས་སྙིང་རྗེ་དང་འབྲེལ་བའི་དབང་རྩའི་གནས་ལུགས།
Non-congenitally blind	སྐྱེས་དུས་མིག་བདེ་ཐང་ཡིན་ཡང་སྐྱེས་སུ་ལོང་བར་གྱུར་བའི་མི།
Non-core expressions	གཞི་རྩ་མིན་པའི་རྣམ་འགྱུར་གྱི་རིགས།
Nucleus accumbens	ཉེ་འདབས་སྙེ་རིལ།
Occipital lobe	ལྟག་འདབ།
One 3D volume	སྟོགས་ཚ་གསུམ་ལྡན་གྱི་འགོར་ཚད་རྟོག་བྱ་གཅིག
Orbitofrontal cortex (OFC)	མིག་སྣང་སྐད་ཡུན།
Oxygen molecule	འཚོ་རླུང་འདུས་རྡུལ།
Oxygen	འཚོ་རླུང་།
Oxygenated and deoxygenated	འཚོ་རླུང་ལྡན་པ་དང་འཚོ་རླུང་མི་ལྡན་པ།
Oxytocin Receptor	ཨོག་སི་ཏོ་སིན་སྙེ་ལེན་པ།
Oxytocin	ཨོག་སི་ཏོ་སིན་(རྨེན་རྟས་)།
Parahippocampal gyrus	མཚོ་རྟ་མའི་མཐའ་འགོར་གྱི་རྩེ་རླུང།
Paralympics	ཉེ་བའི་ཨོ་རྩེད།
Paramagnetic	ཁབ་འཐེན་རང་བཞིན།
Parasympathetic nerve	ཉེ་བའི་གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ།
Parietal lobe	གཞོག་འདབ།
Pathology	ནད་ཀྱི་ཉམས་སྐྱོན། ནད་བརྟག་རིག་པ།
Periaqueductal gray matter	གཉེན་སྐྱག་མཐར་ཆགས་ཀྱི་སྐུ་རྟས།
Physiologist	ལུས་ཁམས་རིག་པ་བ།
Positron Emission Tomography (PET)	སྟོག་རྡུལ་སྤྱོ་བའི་དུམ་སྤྲིག་གློག་དཔར། (སྟོག་རྡུལ་གློག་དཔར།)

Posterior cingulate cortex	རྒྱབ་ངོས་འཛིང་ཐག་སྐད་ཀྱན།
Posterior superior temporal sulcus (pSTS)	རྒྱབ་ངོས་ཀྱི་སྟེང་ཚའི་རྟ་འདབ་སྐད་སྲུལ།
Potentiating	ནུས་སྟེལ་གྱི་བྱེད་ནུས་འདོན་པ།
Precentral sulcus	དཀྱིལ་སྲུལ་མདུན་གྱི་སྲུལ།
Precess	ཡོ་འཁོར་བྱེད་པ།
Prefrontal cortex (PFC)	མདུན་འདབ་མདུན་གྱི་སྐད་ཀྱན།
Premotor cortex (PMC)	འགུལ་སློང་སྔ་རིམ་སྐད་ཀྱན།
Primary appraisal and secondary appraisal	གཞི་རིམ་དབྱེ་ཚོད་བྱ་ག་དང་བར་རིམ་དབྱེ་ཚོད་བྱ་ག
Primary emotions	གཞི་རིམ་གྱི་སེམས་སྐྱོང་།
Purkinje cell	པར་ཀིན་ཟ་ཕྱང་།
Pyramidal cells	པི་ར་མིཊ་ཟ་ཕྱང་། གཏོར་གཟུགས་ཟ་ཕྱང་།
Radio control	རླུང་འཕྲིན་གྱི་སྐྱངས་འཛིན་བྱ་ག
Radio frequency pulses	རླུང་འཕྲིན་རློས་ཁྱོད་ཀྱི་འཕར་བརྡ།
Radioactive tracer	འཕྲིད་འཁྲིའི་རང་བཞིན་གྱི་རྟེས་གཅོད་མཁན།
Radioisotope	འཕྲིད་འཁྲིའི་མཉམ་གནས་རྫ་རྫས།
Reappraisal	བསྒྱར་ཞིབ་དབྱེ་ཚོད། བསྒྱར་གཅོད།
Red blood cell	ཁྲག་ཕྱང་དམར་པོ།
Relax airways	རླུང་ལམ་སྒོང་འབེལས།
“Rest and digest	“དལ་གསོས་ནས་ཟས་འཇུ་བ།
Resting state	དལ་གསོའི་གནས་བབས།
Resting	དལ་གསོར་འཁོད་པ།
Reticular Activating System (RAS)	སད་བྱེད་རྫ་དྲྭ་མ་ལག
Reward prediction error	རྐེད་པ་སྟོན་དགག་འཕྲལ་བ།
Sacral nerves	ཚང་ཚོགས་ཀྱི་དབང་རྩ་ཁག
Salience network	མངོན་དོད་དྲྭ་ཚོགས།
Salience	འབྱུར་དོད། མངོན་དོད།
Salient stimuli	མངོན་དོད་སྐུལ་རྐྱེན།
Schachter-Singer Theory	ཤེ་ཀ་ཏར་དང་སིང་སྒར་གཉིས་ཐུན་མོང་གི་རྣམ་གཞག
Secrete	འཚིར་འདོན།
Semantic memory (facts)	བརྡ་དོན་དྲན་པ། (དངོས་བྱང་)
Sensory gating	དབང་བརྡ་རླུ་འཚག་བྱ་བ།
Short-term Memory	ཡུད་འཛིན་དྲན་པ།
Simulation	མཚུངས་བཅོས་བྱ་བ།
Sinus cavity	སྣའི་བུག་པ།
Skills and habits	རྩལ་དང་གོམས་གཤིས།
Social anxiety disorder (SAD)	ཚོགས་འབྲེལ་སེམས་འཚབ་འབྲུག་སྐྱོན། (SAD ཚོགས་འབྲེལ་འཚབ་སྐྱོན།)
Social neuroscience	ཚོགས་སྤྱི་དབང་རྩ་ཚན་རིག
Spatial resolution	སྤྱོགས་འབྱེད་གསལ་ཚ།
Spindle cell	པང་མ་ཟ་ཕྱང་།

Startle response	འཇོག་འགོའི་ཡ་ལན།
Startling stimulus	འཇོག་འགོ་སློང་བའི་སྐུལ་རྒྱན།
Stimulate activity of stomach	ལྟོ་བའི་བྱ་འགྱུལ་སྐུལ་སློང་།
Stimulate saliva	མཆིལ་མ་སྐྱེད་འདོན།
Stomach	ལྟོ་བ།
Stressor	གཅོན་རྒྱན།
Striatum	ལྟེན་ཡུན།
Subiculum	འོག་རྟེན།
Subnucleus of the amygdala	ཁམ་ཪོག་སྒང་ཞོ་ཡི་ནང་ཚོམས།
Substantia nigra	སྒང་ཞོ་ནག་པོ།
Sympathetic nerve	གཅེས་ཚོར་དབང་རྩ།
Temporal lobe	རྩ་འདབ།
Temporal resolution	དུས་འབྱེད་གསལ་ཚ།
Tendon	རྒྱུས་པ།
Thoracic nerve	བྲང་གི་དབང་རྩ།
Two-factor theory of emotion	ཚ་རྒྱན་གཉིས་ལྡན་གྱི་སེམས་སྐྱོང་རྣམ་གཞག
Unconscious mental events	ཤེས་ཚོར་དང་མ་བཅས་བའི་སེམས་ཀྱི་བྱ་གཞག
Universal emotions	ཡོངས་ཁྱབ་སེམས་སྐྱོང་།
Valence of an emotion	སེམས་སྐྱོང་ཞེག་གི་རིན་ཐོབ།
Vasopressin Receptor	ཁ་སོ་ཅིང་སིན་(རྨེན་རྩ་)སྟེ་ལེན་པ།
Ventral striatum	འོག་གི་/མདུན་གྱི་ལྟེན་ཡུན།
Ventral tegmental area (VTA)	འཐུམ་ཞོ་འོག་ཁུལ།
Ventrolateral cortex	འོག་གི་གཞོགས་ཡོགས་སྒང་ཡུན།
White matter	དཀར་རྩྭ།
Working memory	ལས་ཐོག་དྲན་པ།