

ཨོ་མོ་རི་དང་བོད་ཀྱི་ཚན་རིག་ལས་འཆར།
འཕེལ་འགྱུར་ཉིན་བཞི་པ།
སློབ་ཐུན་གཉིས་པ།

- རི་ཨོན་ཨོ་དང་རིགས་རྒྱུ།

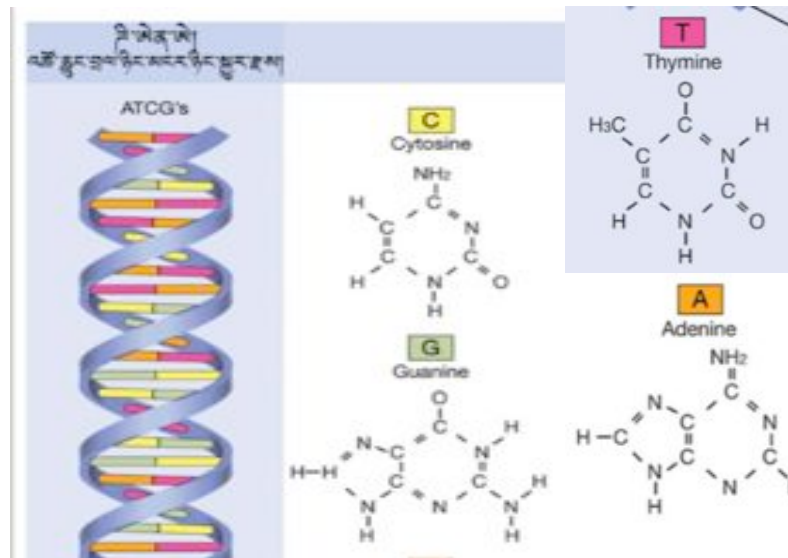
ཉེ་ཨེན་ཨེའི་སྒོར་གྱི་གནད་དོན་རྒྱུ་ལ་གཞི་བཟུང་།

1. དོན་དངོས་སུ་སྒྲེ་ལུ་ཐམས་ཅད་ལ་རིགས་རྣམས་དངོས་པོ་
གྱུར་པའི་ཉེ་ཨེན་ཨེ་ཡོད། (ཕྱི་ཤིང་དང་། རྩ་སྒྲིན། སྒྲུབ་རིས་
ཅན། སྒྱུར་ཅི། རྒྱུན་སྒྲིན།)



ཏི་ཨིན་ཨིའི་སྒོར་གྱི་གནད་དོན་རྒྱས་བཤད།

2. ཏི་ཨིན་ཨི་ཐམས་ཅད་བུལ་ཇུས་རིགས་བཞི་ལས་གྲགས་ཏི་ཨི་
ཏི་ཀི་ (A)དང་། ཏི་ཨིན་ཀི་ (G) ཐ་ཡི་མི་ (T) སུ་ཁོ་སྒོར་བཅས་
སྟེ། ཇུས་ཀྱི་གོ་རིམ་སྒྲིག་སྟངས་ལས་རིགས་ཇུས་རིགས་མི་འདྲ་
བ་འབྱུང་གི་ཡོད།

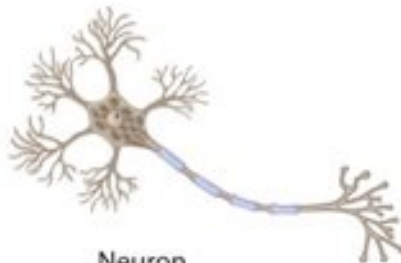


ཏི་ཨེན་ཨེའི་སྒོར་གྱི་གནད་དོན་རྒྱས་བཤད།

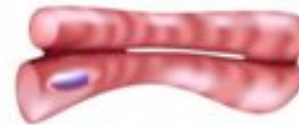
3. སྒྱེ་ལྗན་ཐམས་ཅད་སྒྱུ་རྒྱུ་རིགས་ལས་གྲུབ་ཡོད། སྒྱེ་ལྗན་རྣམས་ཀྱི་སྒྱུ་རྒྱུ་ཐམས་ཅད་ལ་ཏི་ཨེན་ཨེ་གཅིག་པ་ཡོད།



Columnar epithelial and Goblet cells



Neuron



Cardiac muscle cell



Skeletal muscle cells



Smooth muscle cells

ཇི་ཨེན་ཨེའི་སྟོར་གྱི་གནད་དོན་རྒྱས་བཤད།

4. རིགས་རྩལ་རྣམས་ནི་སྤྱི་དཀར་བཟོ་བའི་གསང་བརྟེན་ཡིན།
དེ་སྤྱི་དཀར་བཟོ་སྤྱོད་དང་ཕྱ་ཕུང་དབྱིབས་བཀོད་གྲུབ་ཀྱི་
ཡོད།

རིགས་རྩལ་རིགས།



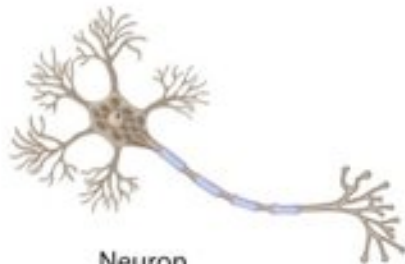
སྤྱི་དཀར་རིགས།

ཇི་ཨེན་ཨེའི་སྒྲིབ་བྱི་གནད་དོན་རྒྱས་བཤད།

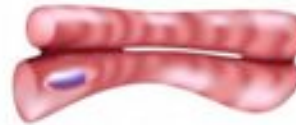
5. སྐྱ་སྐྱུང་ཚོས་སྤྱི་དཀར་དམིགས་བསལ་བ་ཏེ་བཟོ་བར་རིགས་དགོས་བྱེ་ཡོད། སྤྱི་དཀར་ནི་སྐྱ་སྐྱུང་དགའོ་མཁོ་ཆེ།



Columnar epithelial and Goblet cells



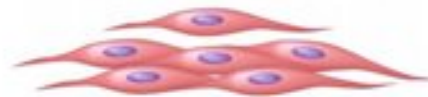
Neuron



Cardiac muscle cell



Skeletal muscle cells



Smooth muscle cells

WISEGEEK

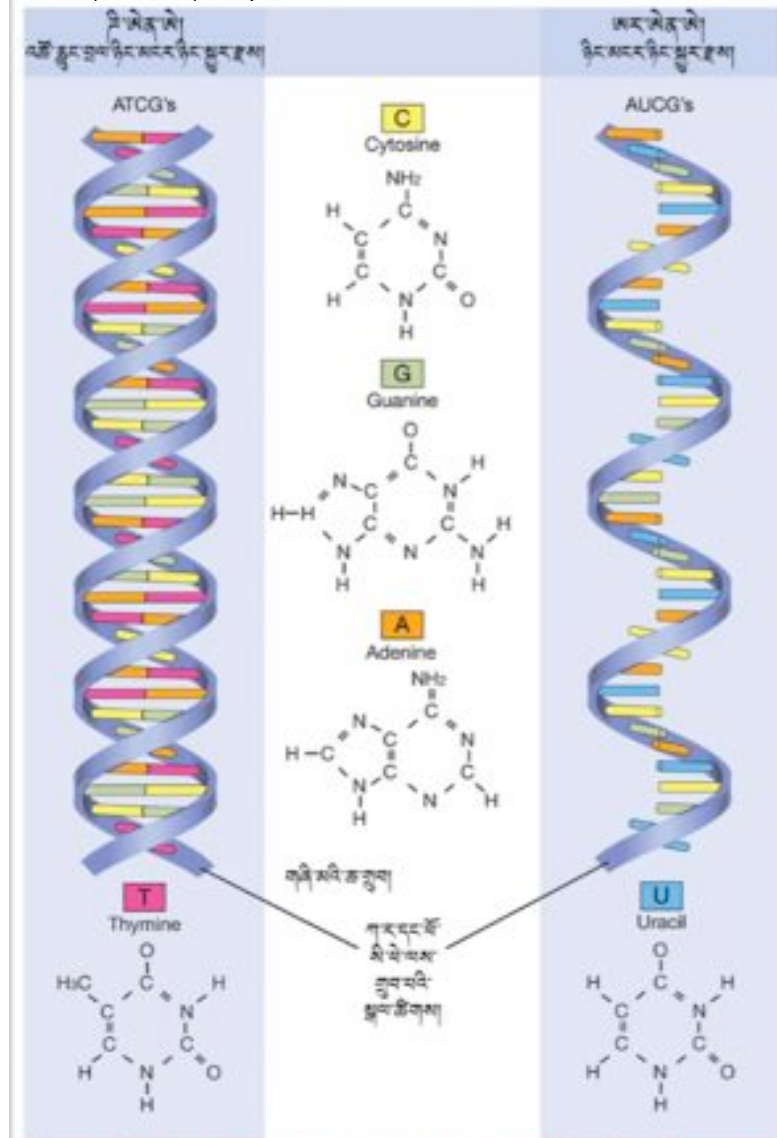
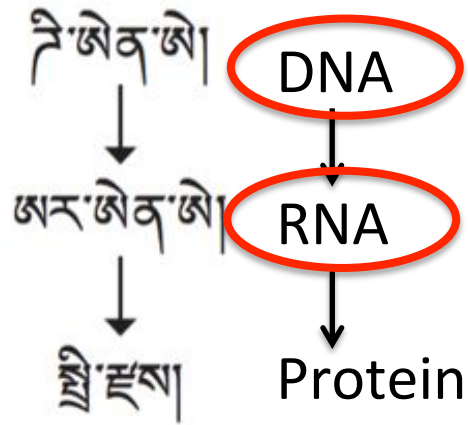
འཇིག་ཇིག་སྒྲིལ་གྱི་གནད་དོན་རྒྱུ་ལྟར་གསུངས།

6. འགྲོ་བ་མིའི་ཚོས་ཕུང་ཆ་སྟེར་གསུམ་གྱི་ངོས་སུ་རིགས་རྩིས་
25,000 ཡས་མས་ཤིག་ཡོད།

7. ང་ཚོས་ཕ་མ་ནས་རིགས་རྩིས་ཀྱི་འདྲ་བ་ལྟས་རེ་རེའི་འདྲ་
བ་ལྟས་རེ་ཐོབ་ཡོད། དེ་དག་ཏུ་ལམ་གཅིག་པ་ཡིན། འོན་
ཀྱང་དེ་དག་གི་བར་ཁུང་པ་ཏེག་ཙམ་རེ་ཡོད།

ཏི་ཨིན་ཨི།

ཨར་ཨིན་ཨི།



དཔེ་རིམ། ༡༠ ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨར་ཨིན་ཨི་གཉིས་པུར་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨར་ཨིན་ཨི་གཉིས་ལུ་ཁྱེད་ཡིན་པར། ཁྱད་པལ་མེད་པ་དེ་ས་ང་ཚོ་སེམས་ཚེད་ལུ་ཕྱི་ཚེ་རྒྱུ་ལོ་རྒྱུ་པར་ལམ་གནད་ལུ་ཁྱེད་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་ཡི་རྒྱལ་མོ་གས་ལུ་ཁྱེད་མང་པུར་ཕྱི་རྒྱུ་ལོ་མེད་པུར་ལུ་ཁྱེད་མང་པུར་ཡིན་པ། ཨར་ཨིན་ཨི་ཡི་དེ་ནི་ལུ་ཁྱེད་མང་པུར་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་ནི་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། ཨར་ཨིན་ཨི་ནི་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨར་ཨིན་ཨི་གཉིས་པུར་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། དེ་དག་ནི་ལུ་ཁྱེད་ཡོད་པ། མེ་ཏ་ནི་ཁྱེད་ཡོད་པུར་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨི་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། ཨར་ཨིན་ཨི་དང་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨི་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ། ཏི་ཨིན་ཨི་དང་ཨི་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ལུ་ཁྱེད་མེད་པུར་ཡོད་པ།

ཨོ་མོ་སྤྱར་རྒྱུ་རིག་པ།

འཛིང་བྱེད་དབང་གིས་རིག་པ་མི་འདྲ་བ་འབྱུང་གི་ཡོད།

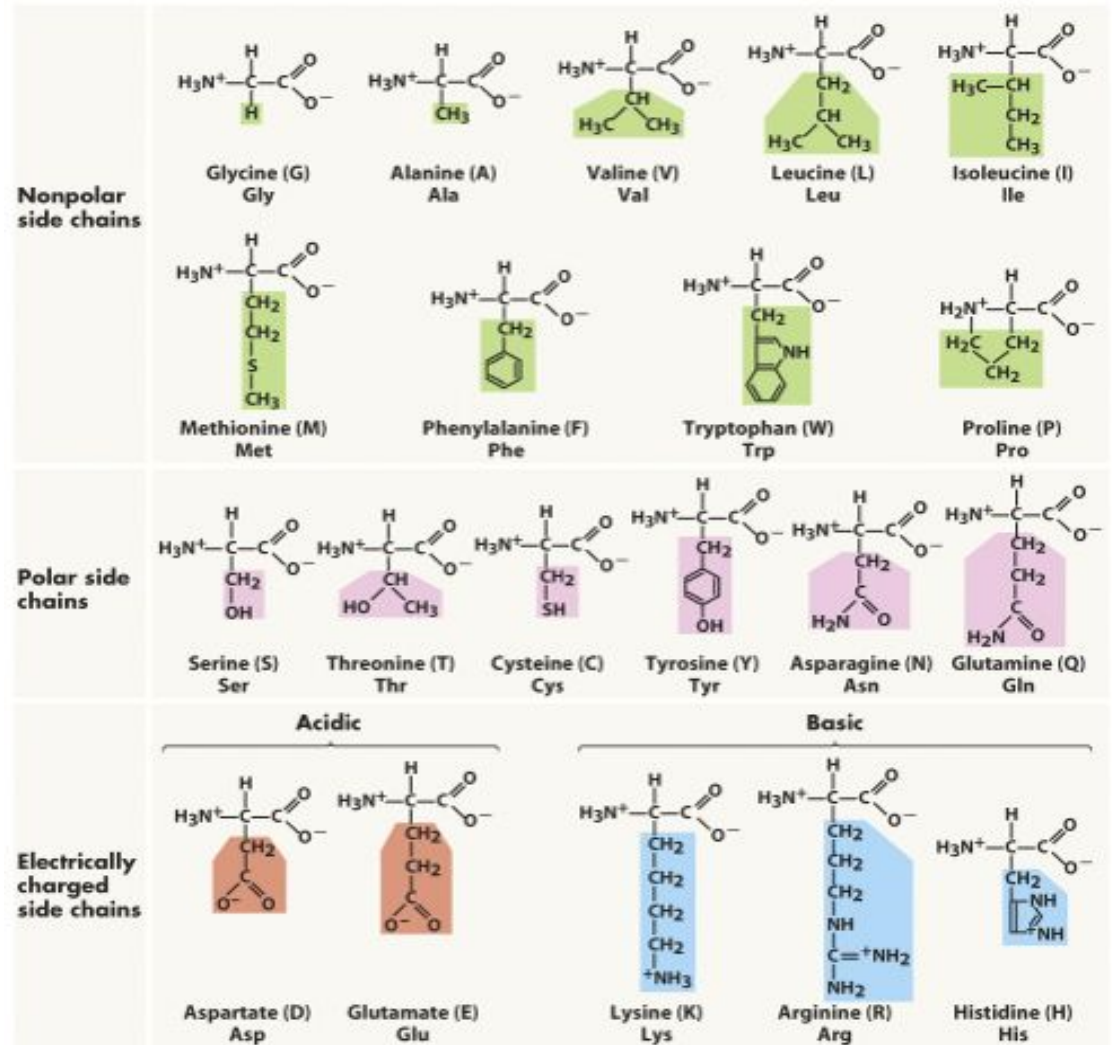
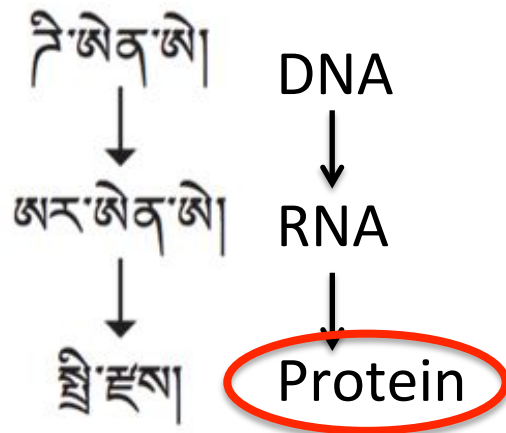


Figure 3-5 Biological Science, 2/e

ཕྱག་བཀུས་དང་ཕྱག་བསྐྱར།

Information flow Example

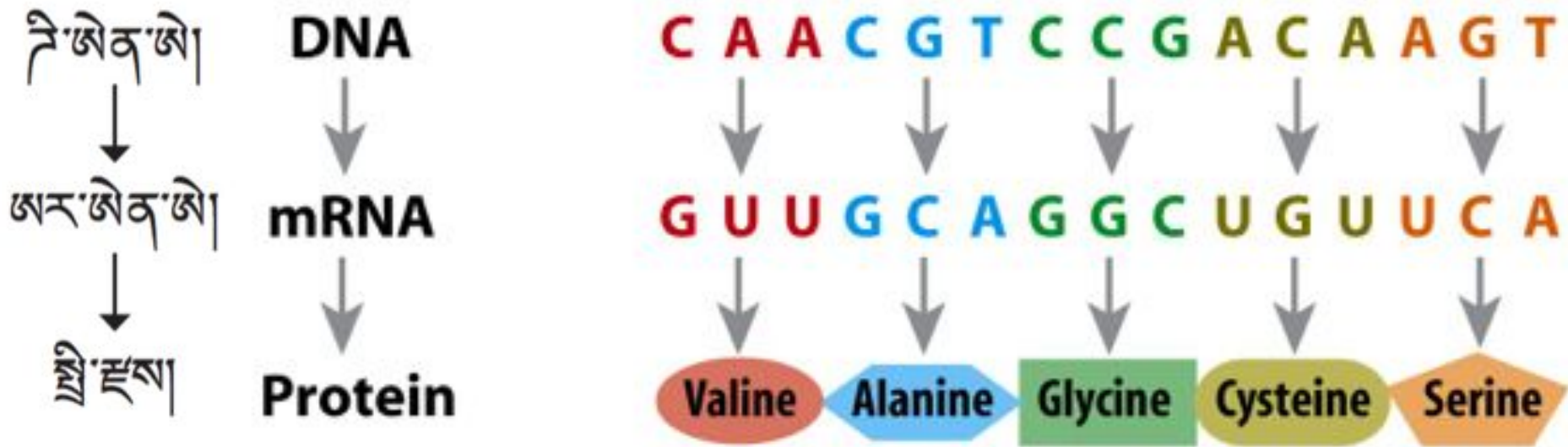


Figure 5-3a Evolutionary Analysis, 4/e
© 2007 Pearson Prentice Hall, Inc.

རིགས་རྒྱུ་གི་གསང་བརྟེན།

ཡིག་འབྲུ་དང་པོ།

Second letter

First letter	Second letter				Third letter
	U	C	A	G	
	UUU } Phe UUC } UUA } Leu UUG }	UCU } UCC } Ser UCA } UCG }	UAU } Tyr UAC } UAA Stop UAG Stop	UGU } Cys UGC } UGA Stop UGG Trp	
	CUU } CUC } Leu CUA } CUG }	CCU } CCC } Pro CCA } CCG }	CAU } His CAC } CAA } Gln CAG }	CGU } CGC } Arg CGA } CGG }	
	AUU } AUC } Ile AUA } AUG Met	ACU } ACC } Thr ACA } ACG }	AAU } Asn AAC } AAA } Lys AAG }	AGU } Ser AGC } AGA } Arg AGG }	
	GUU } GUC } Val GUA } GUG }	GCU } GCC } Ala GCA } GCG }	GAU } Asp GAC } GAA } Glu GAG }	GGU } GGC } Gly GGA } GGG }	

Third letter

ཡིག་འབྲུ་གསུམ་པ།

Table 2: The genetic code.

འདུས་རྒྱལ་རིམ་པའི་སྐབས་ཀྱི་འཕེལ་འགྱུར་ཉར་སྤང་།

གཏན་ཆོག་སྒྲིག་སྒྲུབ་པ།

1. རྒྱུ་ཕྱིན་གྱིས་སྒྲེ་ལྷན་གྲུབ་པ་ཅད་ལ་ཐུན་མོང་གི་མེས་པོ་ཞིག་ཡོད་པའི་སྒྲིག་དཔག་བྱས་ཡོད།
2. འཕེལ་འགྱུར་ཉར་སྤང་བྱས་པ་དེས་འཆོ་གནས་ལ་ཁེ་ཕན་སྒྲིད་ཀྱི་ཡོད།
3. སྒྲེ་ལྷན་གྲུབ་པ་ཅད་ཀྱིས་རྟེ་ཨོན་ཨོ་རིགས་རྒྱས་ཀྱི་དངོས་པོའི་ངོ་བོར་སྒྲིད་ཀྱི་ཡོད།
4. ལྷ་ཚུལ་མཁྱེན་གསལ་པོ་འདྲིས་ཐོག་མའི་མེས་པོ་ཆོས་རྟེ་ཨོན་ཨོ་ཉར་སྤང་ལ་ལམ་སྟོང་བྱུང་ནས་དའི་གནས་ཚུལ་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
5. ང་ཆོས་རྟེ་ཨོན་ཨོ་ཉར་སྤང་གི་གོ་རིམ་མཐོང་བ་རེད།

ཕྱ་ཕུང་དུ་མ་ཅན་གྱི་ཉེ་རིགས་ལ་མཐོ་བའི་སྤྱི་དཀར་ས་ཁོ་ ཁི་རིམ་གྱི་ལྷ་པ་བསྟན་ཡོད། cytochrome b5

COW 1 ----AEESSKAVKYYTLEEEIQKHNSKSTWLILHYKVYDLTKFLEEHPGGEEVLREQAGGDATENFED
 CHICKEN 1-MVGSAGGEAWRGKYYTLEEEIQKHNSQSTWLILHYKVYDLTKFLEEHPGGEEVLREQAGGDATENFED
 HORSE 1 ----AEQSDKAVKYYTLEEEIQKHHSKSTWLILHYKVYDLTKFLEEHPGGEEVLREQAGGDATENFED
 HUMAN 1 ----AEQSDEAVKYYTLEEEIQKHHSKSTWLILHYKVYDLTKFLEEHPGGEEVLREQAGGDATENFED
 RICE 1 -----MSNDNKKVYTLEEVAKHNSKDDCWLIIGGKVYNVSKFLEDHPGGDDVLLSSTGKDATDDFED

དཔེ་རིམ་ ༡༩ བ་ཕྱུགས་དང་། ཁྱིམ་བྱ་དང་། ཉ་དང་། མི་དང་། ལྷ་འབྲས་ཐེ་བའི་སྤྱི་ལྷ་པ་ཉེ་རིགས་དཔེ་ཕྱི་ཁྱེད་མཐུན་ཕྱད་ནས་མཚོན་ལུགས་པའི་(གྱི་ཆས་ཀྱི་བྱུག་
) མཐོ་ཁོ་ཀོ་རོ་མ་སྤྱི་ལྷ་ (མཚོན་ཁྱི་ལྷ་) པའི་སྤྱི་དཀར་གྱི་ཆས་ཀྱི་ཆགས་ཚུ་ལ། ཕྱ་ཕུང་ནང་དུ་རྒྱུ་པ་བཅོ་སྟན་ལ་འབྱུག་པའི་གྱི་ཆས་མཐོ་ཁོ་ཀོ་རོ་མ་སྤྱི་ལྷ་ ཟེར་བ་དེའི་སྤྱི་དཀར་གྱི་
 ཆས་ཀྱི་ཆགས་ཚུ་ལ་(ཁྱི་ཆས་ཀྱི་ཆགས་ཚུ་ལ་ཕྱི་ཁྱེད་ཀྱི་སྤྱི་དཀར་བསྟན་)ཕྱི་ཆོས་ཉིད་ལྷ་པའི་སྤྱི་ཆོན་ཆུང་ཆུང་ཞིག ཉ་ལ་མཐོ་ཁོ་ཅན་ཕྱ་ཕུང་ཀྱན་ཕྱི་ནང་དུ་གྱི་ཆས་དང་
 ། དེའི་བྱུང་ལས་དང་། དེའི་ཆགས་ཚུ་ལ་བཅས་པ་འཕེལ་འགྱུར་གྱི་འགྱུར་འགྲོས་ལ་བཞེན་ནས་ཉར་སྤྱང་བྱས་ཡོད། དཔེ་རིམ་ནང་གི་གྱི་བ་ལྷ་པ་དེ་དག་གིས་འཕེལ་འགྱུར་
 གྱི་དུས་ལྟན་ཁྱོད་ལོ་རོ་མ་ལ་མང་པོས་བར་དུ་ཆོད་པའི་སྤྱི་ལྷ་པ་ཉེ་རིགས་དུ་མཐོ་ཁོ་ཀོ་རོ་མ་སྤྱི་ལྷ་པ་གཅིག་འདྲ་(འབྲས་ཆང་སྟོན་ཉར་སྤྱང་བྱས་ཡོད་)ཡིན་པའི་
 རྒྱུ་པ་མཚོན་ཞིང་། ཡིག་འབྲུ་རེ་རེ་ཁྱི་ཆས་ཀྱི་ཆགས་ཚུ་ལ་བཞེན་པའི་ཁྱི་ཆས་ཀྱི་སྤྱི་དཀར་གྱི་རེ་རེ་མཚོན།

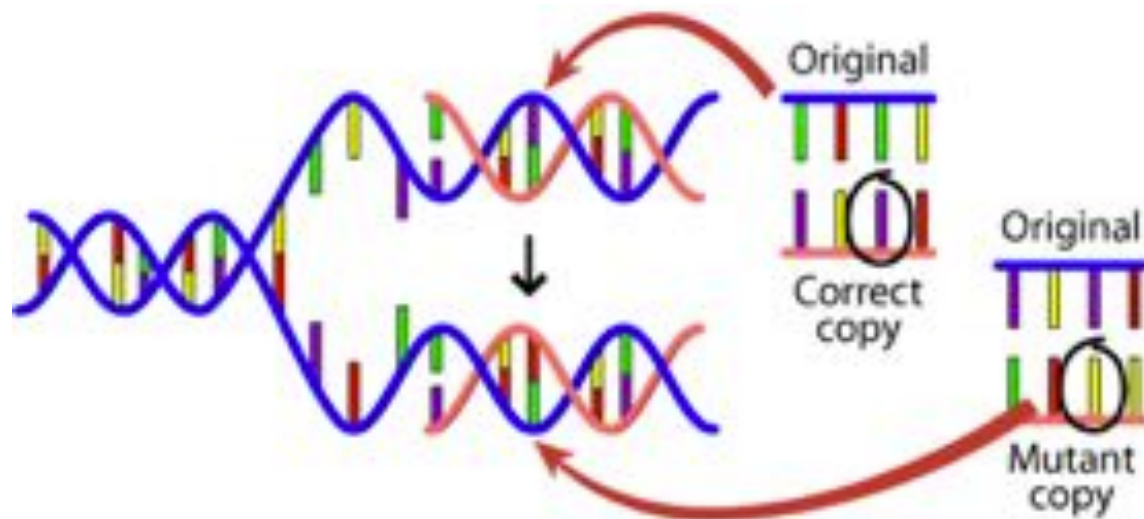
སྤྱི་དཀར་ས་ཁོ་ཁི་རིམ་གྱི་ལྷ་པ་ཕྱ་ཕུང་ནང་དུ་རྒྱུ་པ་བཅོ་སྟན་བྱེད་གྱི་ཡོད། དེས་དེ་ཉིད་ཉིད་ཅན་ཕྱ་ཕུང་ཐམས་
 ཅད་ནང་དུ་ཉར་སྤྱང་བྱེད་ཡོད།

ཏེ་ཨེན་ཨེ་གོ་རིམ་འགྱུར་བ་ལ་རིམ་འགྱུར་བྱེད།

- རིམ་འགྱུར་རིགས་འབྱུང་དགོན་པོ་དང་ཐོལ་དུ་འབྱུང་གི་ཡོད།
- རིམ་འགྱུར་བྱུང་བའི་ཁེ་ཕན་ནི་འཕེལ་འགྱུར་གྱིས་ཉུང་སྒྲིབ་དང་། རབས་ཕྱི་མ་རྣམས་ལ་བརྒྱུད་གཏོང་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
- དེ་འདྲིའི་འགྱུར་བ་ཉུང་སྒྲིབ་བྱེད་པ་ནི་ཐོལ་བྱུང་ཞིག་མིན།

ཤི་ཨེན་ཨེའི་གོ་རིམ་ནང་གི་རིམ་འགྱུར།

- སྐྱེ་སྐྱུང་ཆོས་རང་ཉིད་ཁ་གྲུས་པ་ཆེ་སྐྱུར་པའི་ངང་རྟག་དུ་རིགས་རྗེས་འདྲ་བ་ཤུགས་བྱེད་གྱི་ཡོད།
 - འདྲ་བ་ཤུགས་བྱེད་ཐེངས་རེ་ལ་ནོར་འཁྱུལ་རེ་འབྱུང་གི་ཡོད།
 - རྒྱན་ལྡན་གྱི་བརྒྱུད་རིམ་ནི་རིགས་སྣ་ཆོག་ཤས་འབྱུང་བ་ལ་གལ་གོ་ན་ཆེ།



འི་ཨེན་ཨེའི་གོ་རིམ་ནང་གི་རིམ་འབྱུང།

- སྤ་སྤུང་ཆོས་རང་ཉིད་ཁ་གྲུས་པ་ཆེ་མུར་ཤེའི་ངང་རྟག་དུ་རིགས་རྗེས་འདྲ་བ་ཤུས་བྱེད་ཀྱི་ཡོད།
- འདྲ་བ་ཤུས་བྱེད་ཐེངས་རེ་ལ་ནོར་འཁྱུལ་རེ་འབྱུང་གི་ཡོད།

ACGATCGCCGTATACGCGA



ACC**A**TGCGCCGTATACGCGA

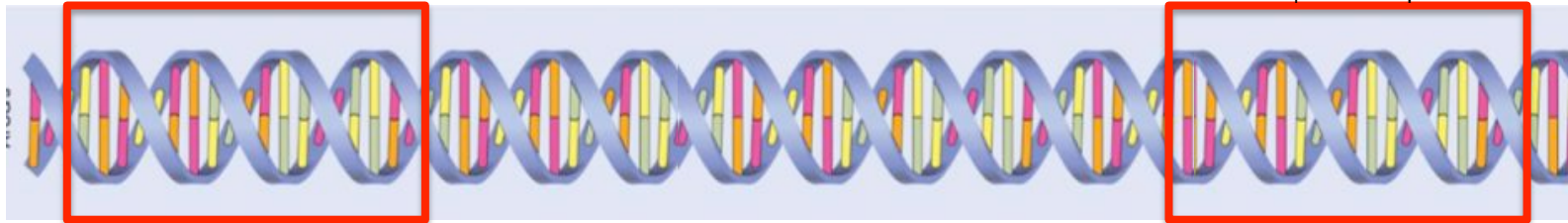
རི་ཞེན་ཞེ་རི་གནས་གང་དུ་རིམ་འབྱར་འབྱུང་གི་ཡོད་དམ།

- ཐོན་ལ་བྱུང་།

- དེ་ནི་རིགས་གཅིག་གམ་དུ་མའི་བར་དུ་འབྱུང་གི་དམ།

རིགས་རྒྱུ་ཀ

རིགས་རྒྱུ་ཁ



ལྟོ་དཀོར་ཀ

ལྟོ་དཀོར་ཁ

- རིམ་འབྱར་གྱིས་བྱེད་ཚུལ།

- རྒྱུ་མི་བྱེད་པ།

- ཁ་ཕན་གྱི་རྒྱུ་བྱེད་པ།

- རྒྱུ་གྱི་རྒྱུ་བྱེད་པ།

- ད་དག་ཁར་ཡུག་ལ་རག་ལས་ཀྱི་ཡོད།

རིམ་འབྱུང་ལས་སྒྲ་ཚོགས་འབྱུང་བ།

གྲ་པ་ཚོས་བསྐྱུ་རྩལ་བྱས་པའི་རིགས་སྒྲ་ཚོགས་ནི་དཔེ་མཚོན་
ཞིག་རེད།

- མེ་ཏོག་ཉིན་གཅིག་གི་རིགས་མི་འདྲ་བ།
- ལོ་མའི་རྒྱ་ཁྱོན།
- བྱི་རྒྱམས་ཀྱི་ཁ་དོག་མི་འདྲ་བ།

རིམ་འགྱུར་གྱིས་འགྱུར་དོ་བྱུང་ཚུལ་ནི་ཆོ་སྟོབ་སྟོང་པོའི་
ནང་དུ་མཆོན་ཡོད།

- རིམ་འགྱུར་སྣ་ཆོག་ས་རིག་ས་འགྱུར་གིན་ཡོད།
- ཆོག་ས་སྟེ་རྒྱང་གི་འགྱུར་བ་སྣ་ཆོག་ས་ལས་འཕེལ་འགྱུར་
འགྱུར་གི་ཡོད།
- རིམ་འགྱུར་བྱུང་སྟེ་ཉེ་རིག་ས་གསར་པ་ཞིག་གྱུབ་པ་ལ་དུས་
ཡུན་ཏུ་ཅང་རིང་པོ་འགོར་གྱི་ཡོད།

རིགས་ཇུས།

རི་མོན་མོ།

CTCTACTACCTTCTCCCTCCCACAAACGCAAACCCACTACCAACTACCACCAAA
GAGATGATGGAAGAGGGAGGGTGTTTGCGTTTGGGTGATGGTTGATGGTGGTTT



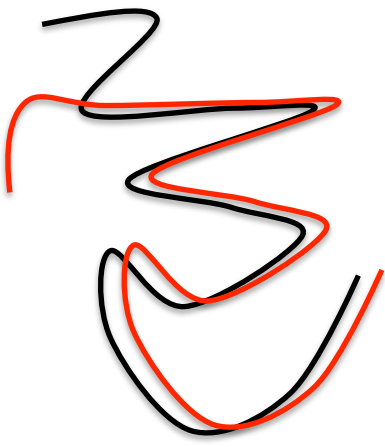
ཡུལ་མོན་མོ།
ལྷོ་དཀར།

AUGCAAGAGGGAGGGUGUUUGCGUUUGGGUGAUGGUGGAUGA

འགོ་འཇུག་ Q E G G C L R L G V G G མཚམས་བཞག་པ།



སྤྱི་དཀར་གྱི་དབྱིབས་བཀོད་ནི་
ཨ་མ་སྐྱུར་ཇུས་གྱི་གོ་རིམ་ལ་
རག་ལྷུས་ཡོད།

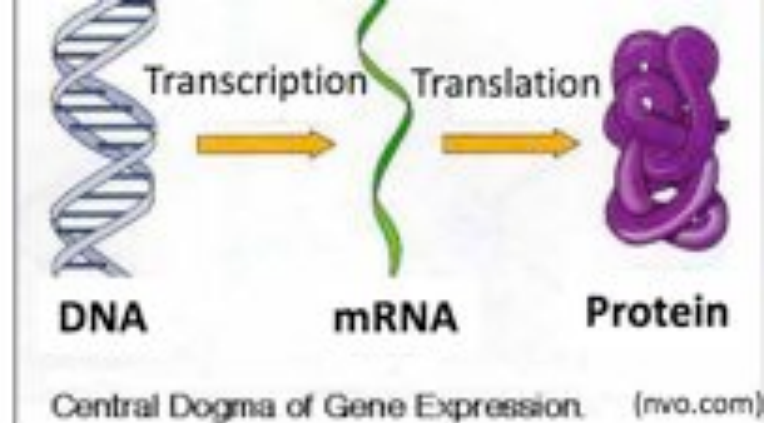


ཕ་ཕུང་རྒྱང་གི་བྱ་བཞག་
ལ་བད་སྤྱོད་བྱེད་གྱི་ཡོད།

རིམ་འགྱུར་གྱིས་སྤྱི་དཀར་གྱི་བྱེད་ལས་བསྐྱུར་གྱི་ཡོད།

Mutations

THE CAT SAW THE DOG



Point mutation → THE **H**AT SAW THE DOG

Point mutation → THE CAT SAW THE **F**OG

Frame shift mutation → THE ATS AWT HED OG

↙
C

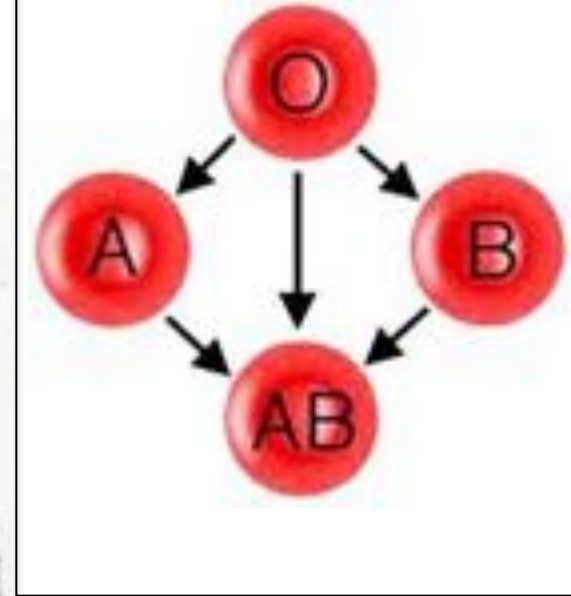
Frame shift mutation → THE **C****M**A TSA WTH EDO G

M ↗

Some make more
changes than others!

རིམ་འགྱུར་རིག་པ།

- ཁེ་ཕན་དང་། རྩོམ་། བར་མ།
- འདི་དུག་རིག་པ་རྒྱུ་རྒྱུ་འགྱུར་བ་རེད།
(ཡང་ཁྱེ་ཞེན་ཞེ་བེད་སྤྱད་མིང་པ།)



Polydactyly—(GLI3)



དུག་སྤྱད་ཚད་ནད་དང་
ཁྱེ་ཞེན་རིག་པ།

Evolution=change in allele frequencies

འཕེལ་འགྱུར་ནི་ཨེ་ལེ་ཡའི་གོ་རིམ་གི་འགྱུར་བ་ཞིག་རེད།

Natural selection = differential reproduction

རང་བྱུང་འདེམས་སྐྱུག་ནི་སྒྲེ་འཕེལ་བརྒྱད་རིམ་མི་འདྲ་བ་ཞིག་རེད།

Adaptation= change in phenotype that increase
reproduce suceses

བསྐྱེད་འགྱུར་ནི་ལུས་ཀྱི་རྣམ་པའི་འགྱུར་བ་ཞིག་རེད། དེས་སྒྲེ་
འཕེལ་ལ་ལམ་སྟངས་ཡོང་བར་བྱེད།

ཟོར་དབྱིབས་ཕྱ་ཕུང་ན་ཚ། Sickle Cell

AA= ཟོར་དབྱིབས་ཕྱ་ཕུང་ན་ཚ་མེད་ཀྱང་དུག་སྦྱང་ཚད་ནད་འབྱུང་མིང།

no sickle cell-malaria

AS=ཟོར་དབྱིབས་ན་ཚ་མེད་ཅིང་། དུག་སྦྱང་ཚད་ནད་ལ་འགོག་སྦྱང་བྱེད།

no sickle cell –protection from malaria

SS=ཟོར་དབྱིབས་ཕྱ་ཕུང་ན་ཚ་ཡོད། sickle cell