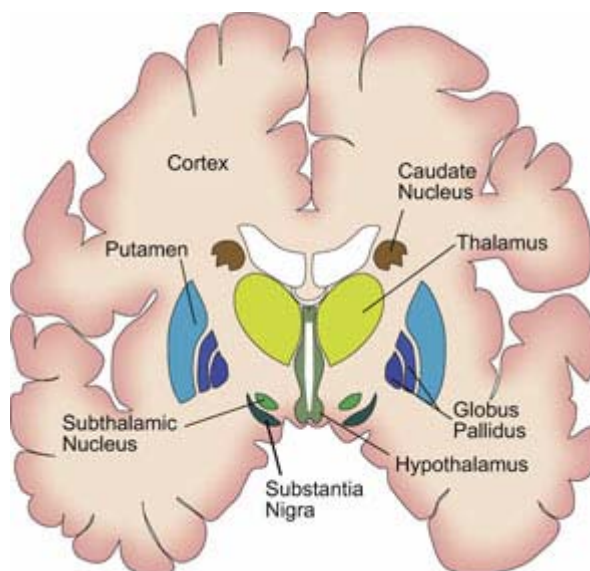


## Bazalni gangliji in njihova funkcija

1. Nucleus caudatus
2. Putamen
3. Globus pallidus par interna et externa (GPi; GPe)
4. Nucleus subthalamicus (STN)
5. Substantia nigra pars reticulata in pars compacta
6. Nucleus ventrolateralis thalami (slika 1).



Slika 1. Bazalni gangliji

Nucleus caudatus + putamen = striatum

Putamen + globus pallidus = nucleus lentiformis

Bazalni gangliji in korteks so povezani v zanke. Informacije iz korteksa prihajajo v bazalne ganglije in iz bazalnih ganglijev spet pridejo nazaj v korteks, vendar obstajajo neposredne povezave med bazalnimi gangliji in korteksom.

Najpomembnejše kortiko-bazalne-ganglije-kortikalne zanke so:

*Bazalni gangliji in njihova funkcija*

*Pripravi: Dejan Georgiev, dr.med.*

1. **Motorična zanka** – kontrola gibanja
2. **Okulomotorna zanka** – kontrola očesnih gibov
3. **Lateralna orbitofrontalna zanka** – kontrola vedenja, obsesivno-kompulzivne motnje
4. **Dorzolateralna prefrontalna zanka** – eksekutivne funkcije, delovni spomin, načrtovanje
5. **Anteriorna cingulatna zanka** – najverjetneje okrepuje signale v ostalih zankah

### **Vhodne in izhodne strukture bazalnih ganglijev**

Glede na to, da so bazalni gangliji povezani v zankah s korteksom, pomembno je vedeti, da je glavna vhodna struktura (iz korteksa) v bazalne ganglije striatum, a glavna izhodna struktura proti korteksu, prek talamusa je globus pallidus pars interna (GPi).

### **GPi je inhibitorna struktura**

Druga pomembna stvar je dejstvo, da je GPi inhibitorno jedro. Talamus je po drugi strani ekscitatorna struktura. Talamus projicira svoja vlakna naprej v korteks. Vsakič ko je jedro GPi ekscitirano, inhibira talamus in posledično povezave s korteksom. Ko je jedro GPi inhibirano, talamus je ekscitiran, ki pa ekscitira korteks.

### **Direktna in indirektna pot**

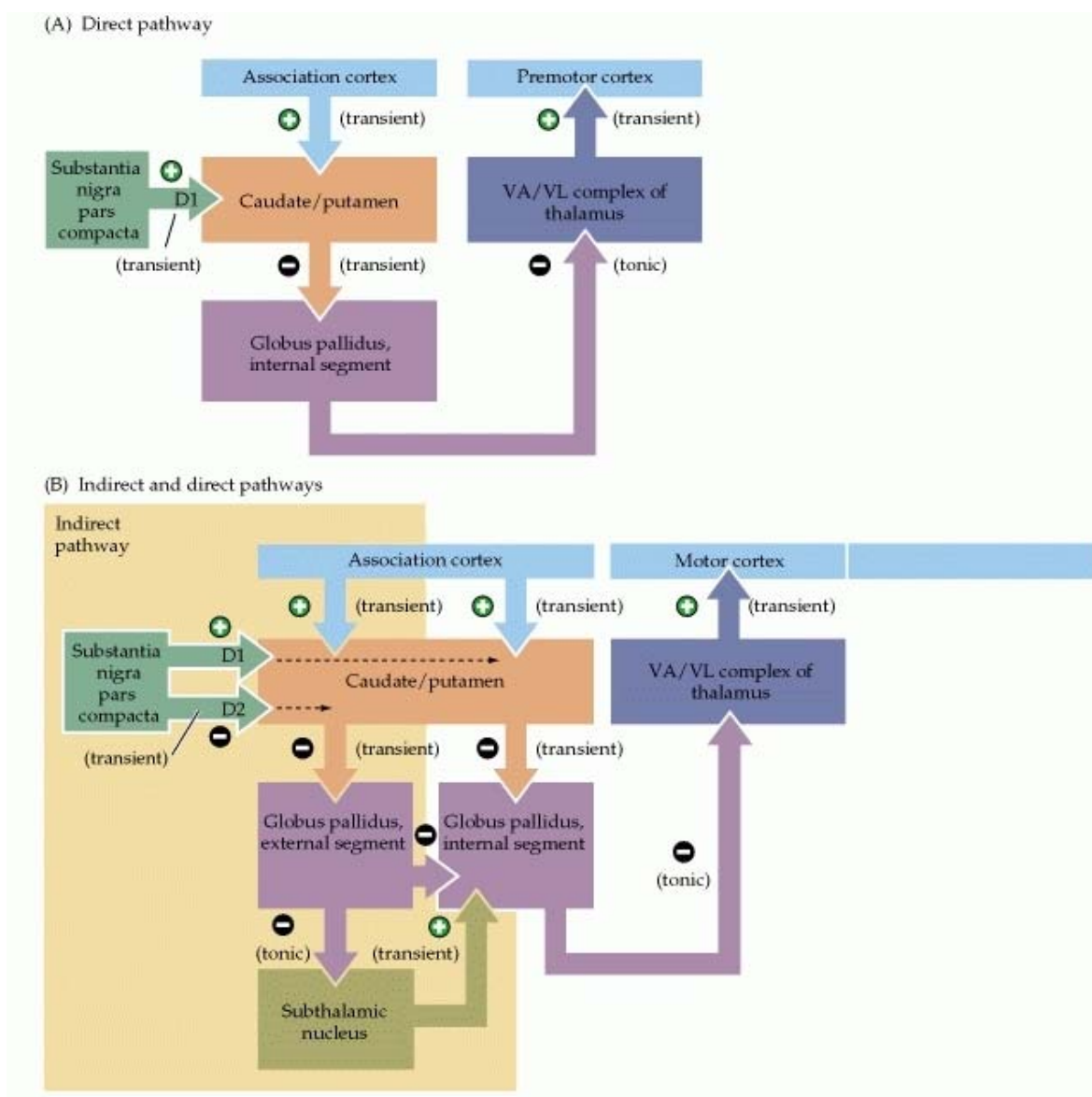
Termina – direktna in indirektna pot se obnašata na način povezovanja med striatumom in GPi.

#### **Direktna pot**

To je direktna povezava med striatumom in GPi. Ta pot je inhibitorna pot oziroma inhibira GPi (slika 2).

#### **Indirektna pot**

To je indirektna pot med striatumom in GPi, ki vključuje Gpe in STN. Skupna aktivnost te poti je ekscitatorna, oziroma ekscitira GPi (slika 2).



Slika 2. Direktna in indirektna pot

### Kaj se zgodi ob aktivaciji direktne oz. indirektna poti?

Direktna pot je 'go' pot. Ob aktivaciji te poti, ki je inhibitorna, inhibira GPi, ki je tudi inhibitorno jedro in na ta način aktivira talamus in korteks (- x - = +).

Indirektna pot je 'stop' pot. Ob aktivaciji te poti, ki je eksitatorna, eksitira GPi, ki je inhibitorno jedro in na ta način suprimira talamus in korteks (+ x - = -).

### **Funkcija substance nigrae**

Dopamin, ki se sprošča iz substance nigrae pars compacta stimulira direktno pot prek D1 receptorjev v striatumu, inhibira pa indirektno pot prek D2 receptorjev. Skupni efekt dopamina je promocija gibov (direktna pot je 'go' pot, indirektna pot je 'stop' pot).

### **Funkcija bazalnih ganglijev pri hipokinetičnih motnjah gibanja (Parkinsonova bolezen)**

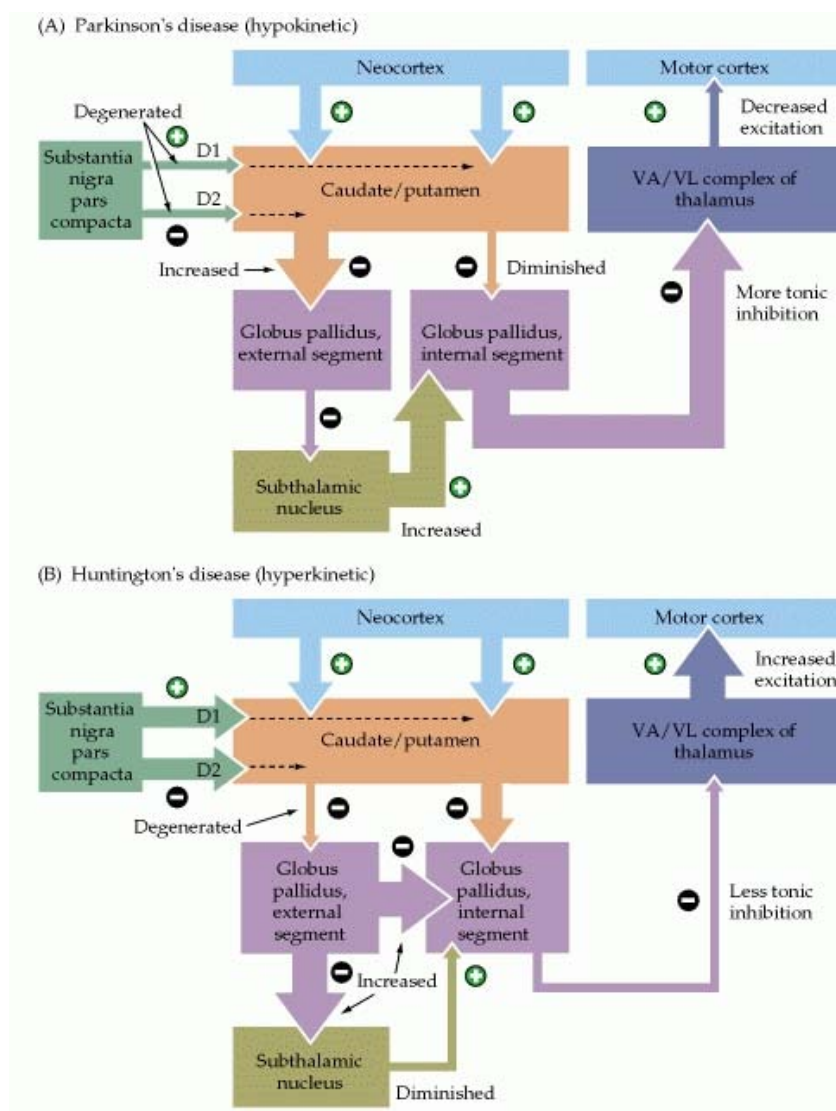
Pri Parkinsonovi bolezni in pri drugih hipokinetičnih motnjah, nivo dopamina je nizek (degeneracija pars compactae substantiae nigrae). Zaradi tega, direktna pot ni dovolj aktivirana, indirektna pot pa ni dovolj inhibirana. Skupni efekt je aktivacija GPi, ki pa je kot vemo, inhibitorne jedro, ki inhibira aktivnost v zgoraj omenjenih zankah oz. inhibira talamus, korteks in posledično gibe.

### **Funkcija bazalnih ganglijev pri hiperkinetičnih motnjah gibanja**

Hemibalizem je prototip hiperkinetične motnje gibanja. Najpogosteje nastane pri destrukciji STN. STN je del indirektna poti, ki pa je kot vemo, 'stop' pot. Na ta način, prevlada aktivnost direktna 'go' poti, ki je odgovorna za manifestacijo hiperkineze.

### **Hiperdirektna pot**

Bila je opisana še ena pot, ki povezuje korteks s STN. STN deluje ekscitatorno na GPi. Glede na to, da je GPi inhibitorna struktura, aktivnost v hiperdirektni poti inhibira talamus in korteks.



Slika 3. Direktna in indirektna pot pri hipokinetičnih in hiperkinetičnih motnjah gibanja.

## Zaključek

Bazalni gangliji so povezani v mrežo, ki ima ekscitatorni in inhibitorni del. Za normalno gibanje, je potrebno ravnovesje med ekscitatornimi in inhibitornimi komponenti. Neravnovesje zaradi različnih bolezni, privede do prekomerne aktivnosti enega ali drugega dela mreža in posledično do hiperkinetičnih ali hipokinetičnih motenj gibanja.