

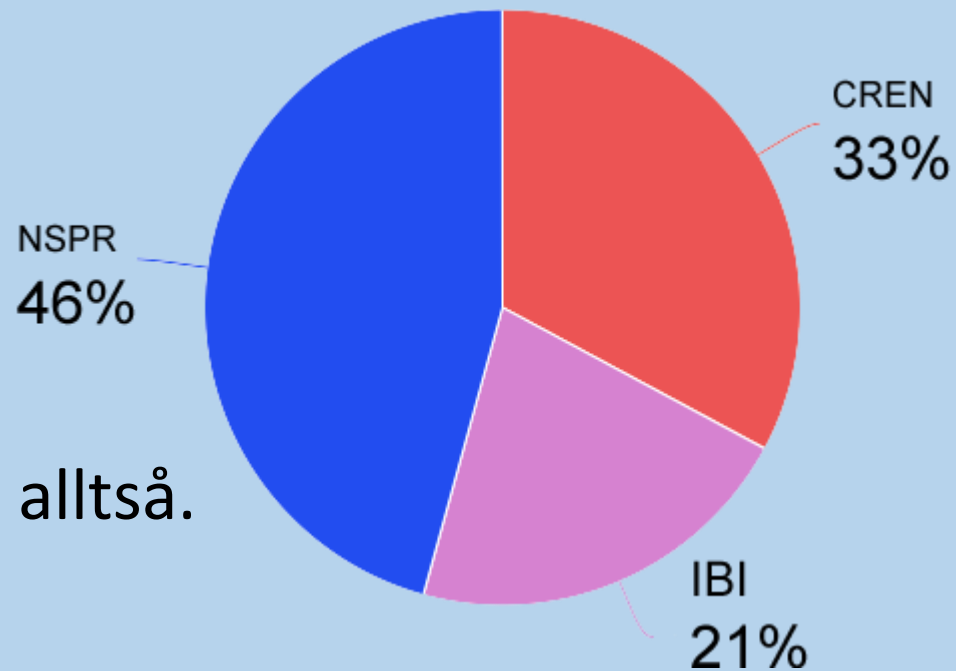
# Tentafrågor NSPR

Neuro – Sinne – Psyke – Rörelse

Av Joakim Alm – [www.medicinare.nu](http://www.medicinare.nu)

# Hur viktigt är NSPR?

Vid ordinarie tentan VT18 såg poängfördelningen ut enligt följande:



NSPR är rätt viktigt alltså.

Nu kör vi igång!

# Fråga 1 (5p)

a) Ryggmuskulaturen innefattar ytliga muskler som förbinder bålen med framför allt övre extremiteterna. Ange de latinska namnen på två av dessa muskler. (2p)

# Fråga 1 (5p)

**Svarsförslag:** M. latissimus dorsi, m. trapezius, m. rhomboideus minor et major (alternativ kan godkännas om korrekt).

# Fråga 1 (5p)

b) Hur innerveras den egentliga (djupa) ryggmuskulaturen (m. erector spinae, multifidus etc)? (1p)

# Fråga 1 (5p)

**Svarsförslag:** Ramus dorsalis (n. spinalis)

# Fråga 1 (5p)

c) Nedre ländryggen är mycket stabil i frontalplanet, vilket delvis beror på m. quadratus lumborum. Ange ursprung och fäste för denna (1p)

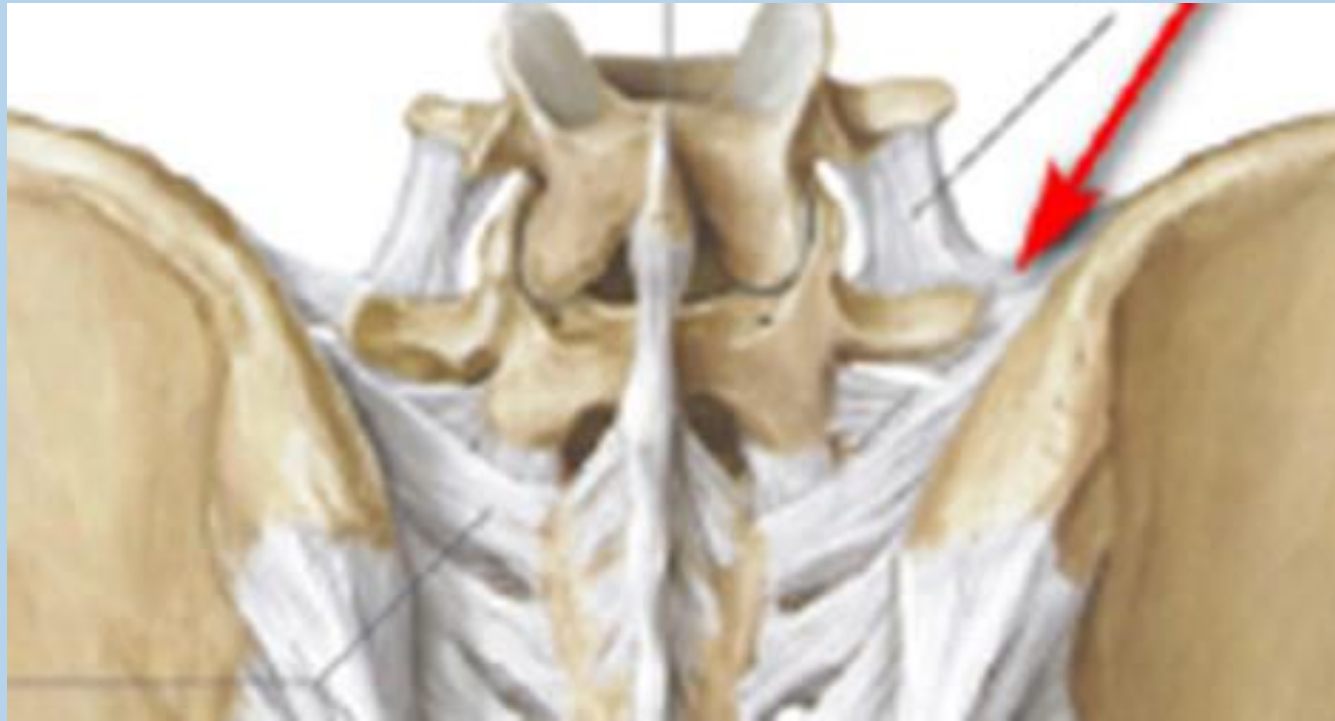
# Fråga 1 (5p)

**Svarsförslag:** Crista iliaca respektive proc. transversus LI-LV samt costa XII (2 av 3 rækker för 1p)



# Fråga 1 (5p)

d) L5-kotan stabiliseras av ett starkt ligament som går mellan tvärrutskottet på L4/L5 och crista iliaca (se bilden nedan) – vad kallas detta ligament? (1p)



# Fråga 1 (5p)

**Svarsförslag:** Lig. iliolumbale

## Fråga 2 (6p)

Autonoma nervsystemet (ANS) delas in i två huvuddelar. Ange vad dessa delar heter, på vilka spinala nivåer i det centrala nervsystemet som respektive del utgår ifrån samt vilken huvudsaklig postganglionär neurotransmittor som respektive del av ANS utnyttjar för att utöva sina effekter på målorgan (bortsett från svettkörtlar och binjuremärg).

# Fråga 2 (6p)

## Svarsförslag:

Sympatikus / sympatiska nervsystemet (1p)– T1-L2/L3 (1p)–  
noradrenalin (1p)

Parasympatikus / parasympatiska nervsystemet (1p) – S2-S4 (1p) –  
acetylkolin (1p)

## Fråga 3 (4p)

En äldre dam inkommer efter ett fall och har skadat armbågen. Armbågen är svullen med hematom framför allt dorsalt. Röntgen visar en fraktur av olecranon.

a) Vilken större muskel fäster in på olecranonspetsen? (1p)

# Fråga 3 (4p)

**Svarsförslag:** M. triceps brachii.

## Fråga 3 (4p)

b) En del av muskeln har inte sitt ursprung från humerus. Var har den delen sitt ursprung? (1p)

## Fråga 3 (4p)

**Svarsförslag:** Glenoiden (tuberculum infraglenoidale, scapula).



## Fråga 3 (4p)

c) Vilken funktion har muskeln i armbågsleden? (1p)

# Fråga 3 (4p)

**Svarsförslag:** Extension.

## Fråga 3 (4p)

d) Vilken nerv försörjer muskeln? (1p)

# Fråga 3 (4p)

**Svarsförslag:** N. radialis.

## Fråga 4 (4p)

Korsbanden spelar en viktig roll för stabiliteten i knäleden. Ange det latinska namnet på respektive korsband, beskriv hur respektive korsband löper i knät och beskriv på vilket sätt respektive korsband stabiliserar knäleden.

# Fråga 4 (4p)

## Svarsförslag:

- Lig. cruciatum anterius: Löper från posteriora laterala delen av fossa intercondylaris på femur anteriort/inferiort/medialt till area intercondylaris anterior på tibia; Förhindrar att tibia glider anteriort på femur / förhindrar hyperextension.
- Lig. cruciatum posterius: Löper från anteriora mediala delen av fossa intercondylaris på femur posteriort/inferiort/lateralt till area intercondylaris posterior på tibia; Förhindrar att tibia glider posteriort på femur.

## Fråga 5 (2p)

Vid en komplett skada av n. gluteus superior paralyseras några av musklerna kring höftleden. Vilka muskler paralyseras och hur märks detta när personen med nervskadan går på ett plant underlag?

Förklara också varför det blir så.

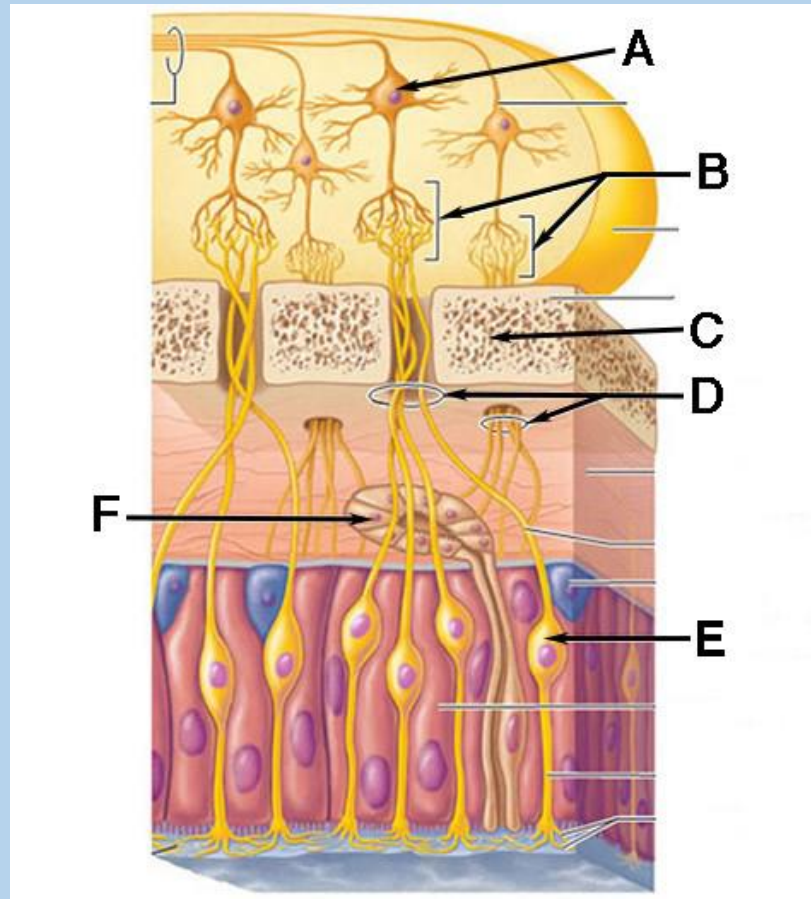
## Fråga 5 (2p)

**Svarsförslag:** M. gluteus medius, m. gluteus minimus och m. tensor fasciae latae. När personen lyfter benet på motsatt sida nervskadan tappar bäckenet nedåt på den sida där benet lyfts. Detta eftersom de denerverade musklerna på motsatt sida inte förmår motverka den adduktion i höftleden som tyngdkraften då inducerar.



# Fråga 6 (5p)

a) Identifiera och namnge strukturerna markerade A-F i bilden nedan.  
(3p)



# Fråga 6 (5p)

## Svarsförslag:

A = Mitralcell

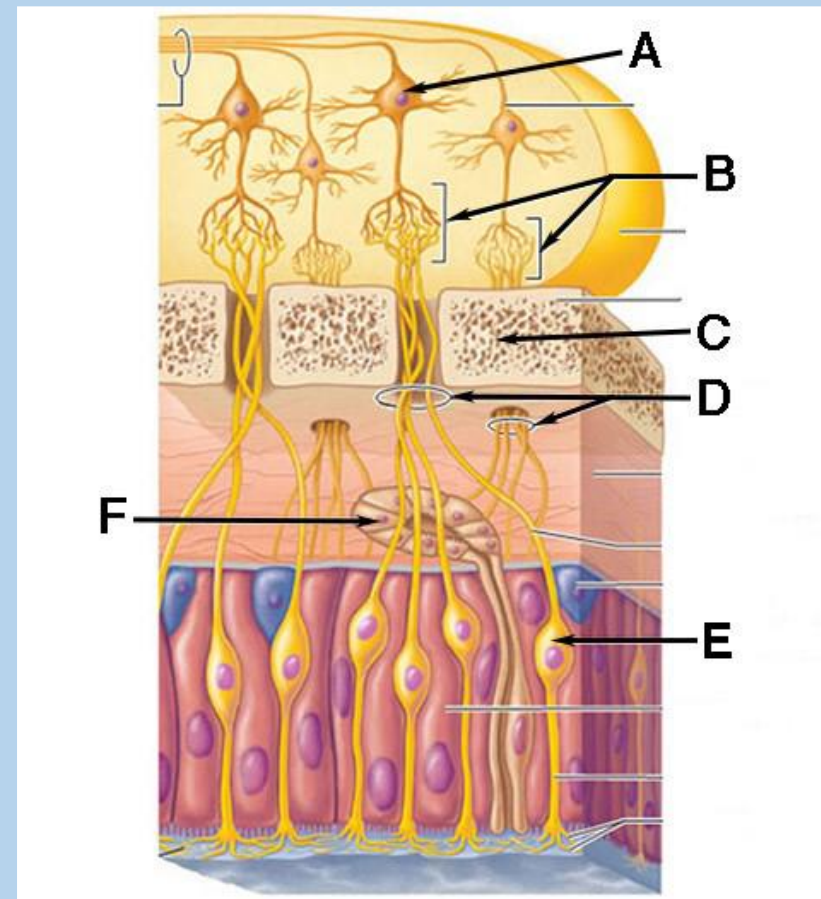
B = Glomeruli

C = Lamina cribrosa

D = Fila olfactoria

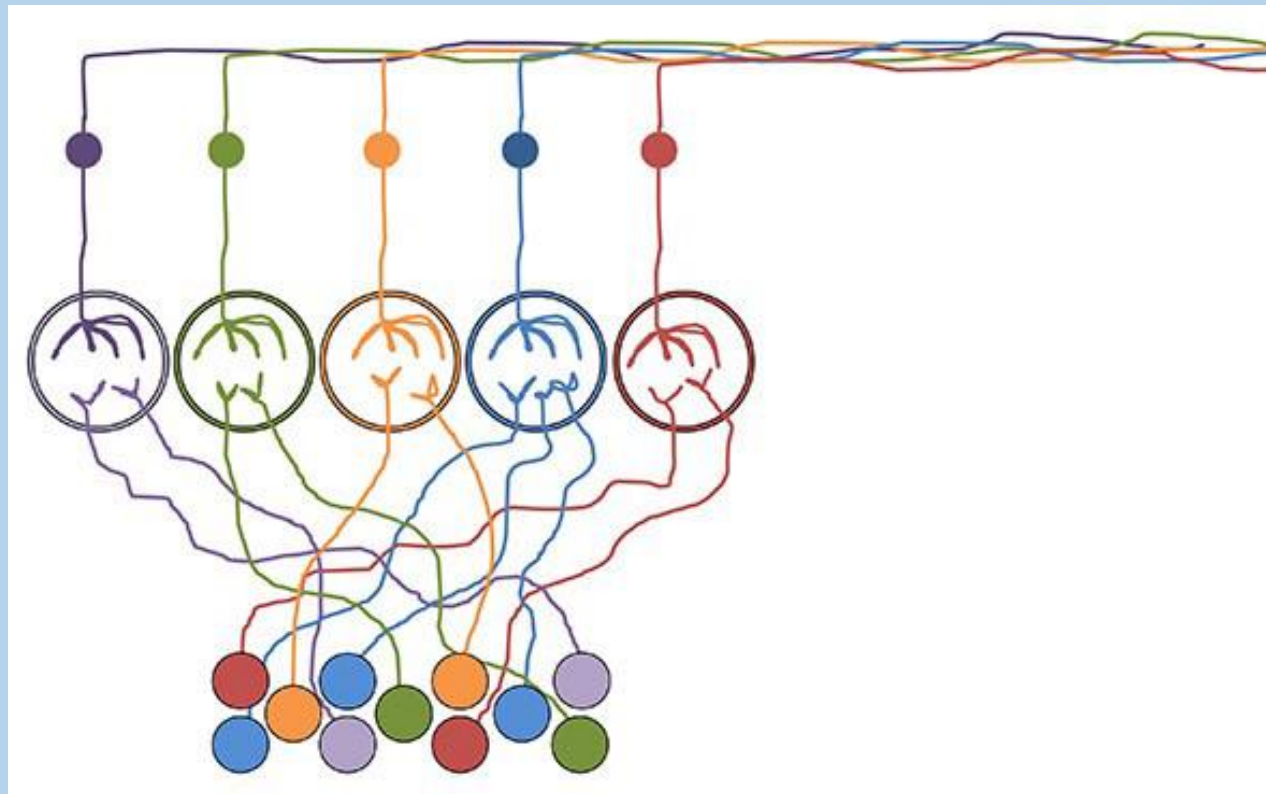
E = Luktreceptorcell

F = Bowmans körtel



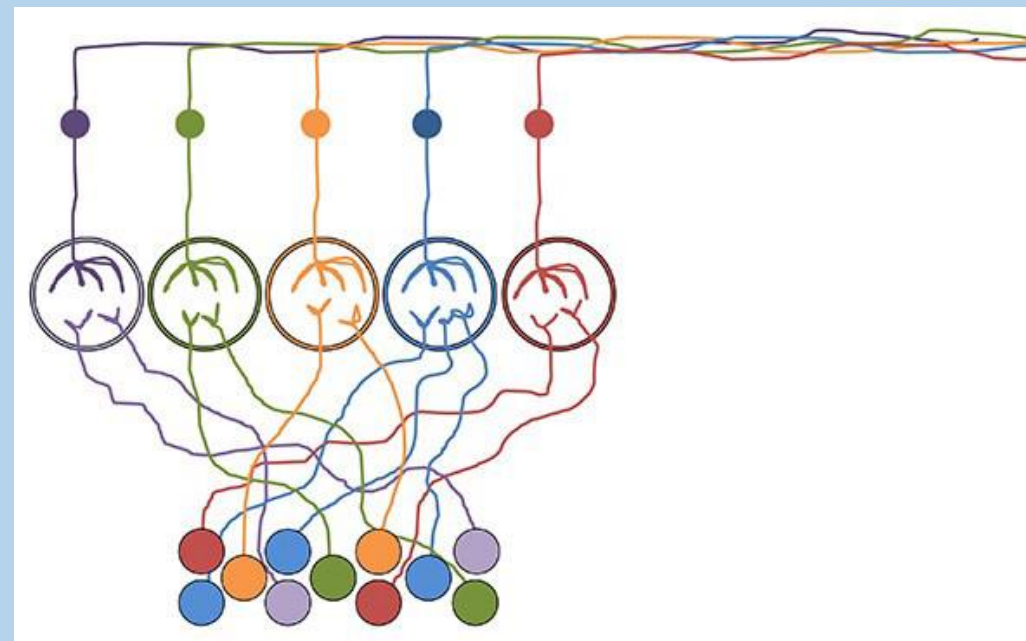
# Fråga 6 (5p)

b) Bilden nedan illustrerar hur luktsystemet principiellt är organiserat. Beskriv och förklara. (2p)



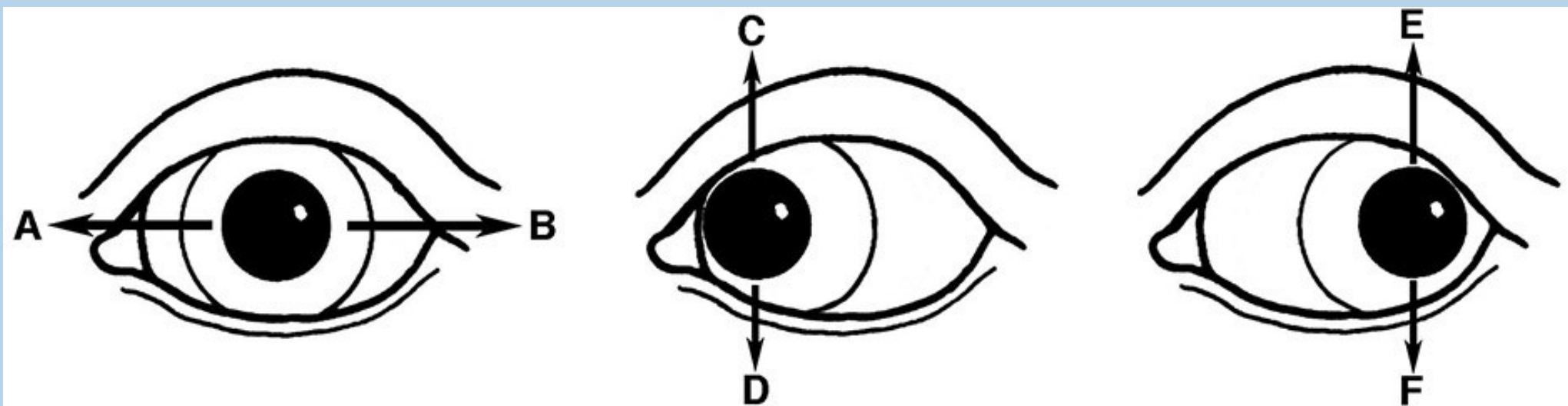
# Fråga 6 (5p)

**Svarsförslag:** Enskilda lukt-receptorceller ett enskilt lukt-receptorprotein, vilket indikeras med olika färger (= olika lukt-receptorproteiner) i bilden nedre del. Axonerna från olika lukt-receptorceller som uttrycker samma lukt-receptorprotein projicerar till samma glomerulus i bulbus olfactorius där de kontaktar mitralceller som fortleder signalerna in till hjärnan. Systemet är således organiserat enligt "labeled-line-principen", d v s signaler som inducerats i en typ av lukt-receptorprotein fortleds genom en dedicerad kanal in till hjärnan.



## Fråga 7 (3p)

Bilderna nedan visar vänster öga sett framifrån. Pilarna indikerar olika ögonrörelser från olika startpunkter. Ange för rörelserna A-F det latinska namnet på den yttre ögonmuskel som är viktigast för rörelsen i fråga.



# Fråga 7 (3p)

## Svarsförslag:

A = M. rectus medialis

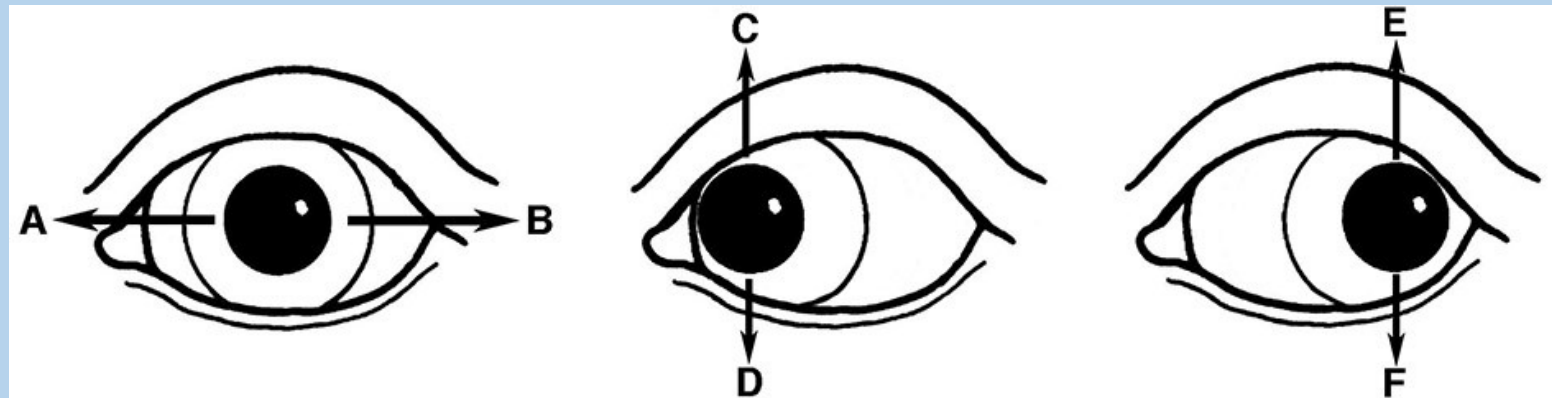
B = M. rectus lateralis

C = M. obliquus inferior

D = M. obliquus superior

E = M. rectus superior

F = M. rectus inferior



## Fråga 8 (6p)

Beskriv vad som händer i hjärnan då en tanke omsätts i rörelse. Följ nervimpulsens väg, från tanke till motorneuron, och beskriv vad de olika nivåerna och banorna gör. Du behöver inte redogöra för basala ganglierna eller cerebellum.

# Fråga 8 (6p)

## Svarsförslag:

Frontala delar av hjärnbarken (t.ex. prefrontalcortex) är viktiga för att planera rörelse. Härifrån skickas impulser till premotorområden som premotorarean (PMA), supplementära motorarean (SMA) och posteriora parietalcortex. Här omsätts den planerade handlingen i motorprogram. Cellerna på denna nivå kodar inte direkt för kontraktion av en viss del av en muskel utan kan aktiveras exempelvis innan en rörelse oavsett vilken hand som utför den eller vem som utför den (spegelneuroner) eller innan en viss rörelsesekvens. Dessa områden skickar vidare informationen till primära motorbarken som i sin tur direkt kontaktar motorneuron i ryggmärgens framhorns laterala del (laterala corticospinala banan). Denna bana är korsad och står för den finmotoriska delen av rörelsen. Premotorområden och primära motorcortex kontaktar även nervceller i hjärnstammens formatio retikularis som i sin tur projicerar till ryggmärgens framhorn (den reticulospinala banan) där de (oftast via interneuron) kontaktar motorneuroner. Denna bana ser till exempel till att man inte ramlar omkull på grund av tyngdpunktsförändringen då vi sträcker ut handen. Den styr även annan grovmotorik – framförallt i proximal muskulatur och är till viss del dubbelsidig.



## Fråga 9 (3p)

a) Vilken är den viktigaste andningsmuskeln? (1p)

# Fråga 9 (3p)

**Svarsförslag:** Diaphragma.

## Fråga 9 (3p)

b) Vilket ryggmärgssegment respektive vilken perifer nerv innerverar denna muskel? (2p)

# Fråga 9 (3p)

**Svarsförslag:** C4 (C3-C5); N. phrenicus.

## Fråga 10 (4p)

”Armbågsleden” (art. cubiti) är egentligen ett komplex av flera leder mellan de ben som tillsammans formar art. cubiti.

Ange de olika rörelser som görs i armbågsleden samt vilka muskler som är viktigast för respektive rörelse.

# Fråga 10 (4p)

## Svarsförslag:

- Extension: m. triceps brachii
- Flexion: m. biceps brachii, m. brachialis
- Supination: m. biceps brachii (när armbågen är flekterad), m. supinator (+ m. brachioradialis, från pronerat utgångsläge)
- Pronation: m. pronator teres, m. pronator quadratus (+ m. brachioradialis, från supinerat utgångsläge).

# Fråga 11 (4p)

Fossa poplitea betecknar den grop på baksidan av knät som begränsas inferiort av m. gastrocnemius båda bukar och superiort av de inferiora delarna av hamstringsmuskulaturen. Beskriv hur de större blodkärlen och nerverna (ange dessas latinska namn) löper igenom fossa poplitea samt deras inbördes topografiska relationer.

# Fråga 11 (4p)

## Svarsförslag:

A. och v. poplitea löper vertikalt genom centrala delar av fossa poplitea och är förhållandevis djupt belägna.

N. tibialis löper också vertikalt centralt i fossa poplitea och är i regel belägen ytligt om kärlen.

N. fibularis communis löper distalt längs fossans laterala kant.

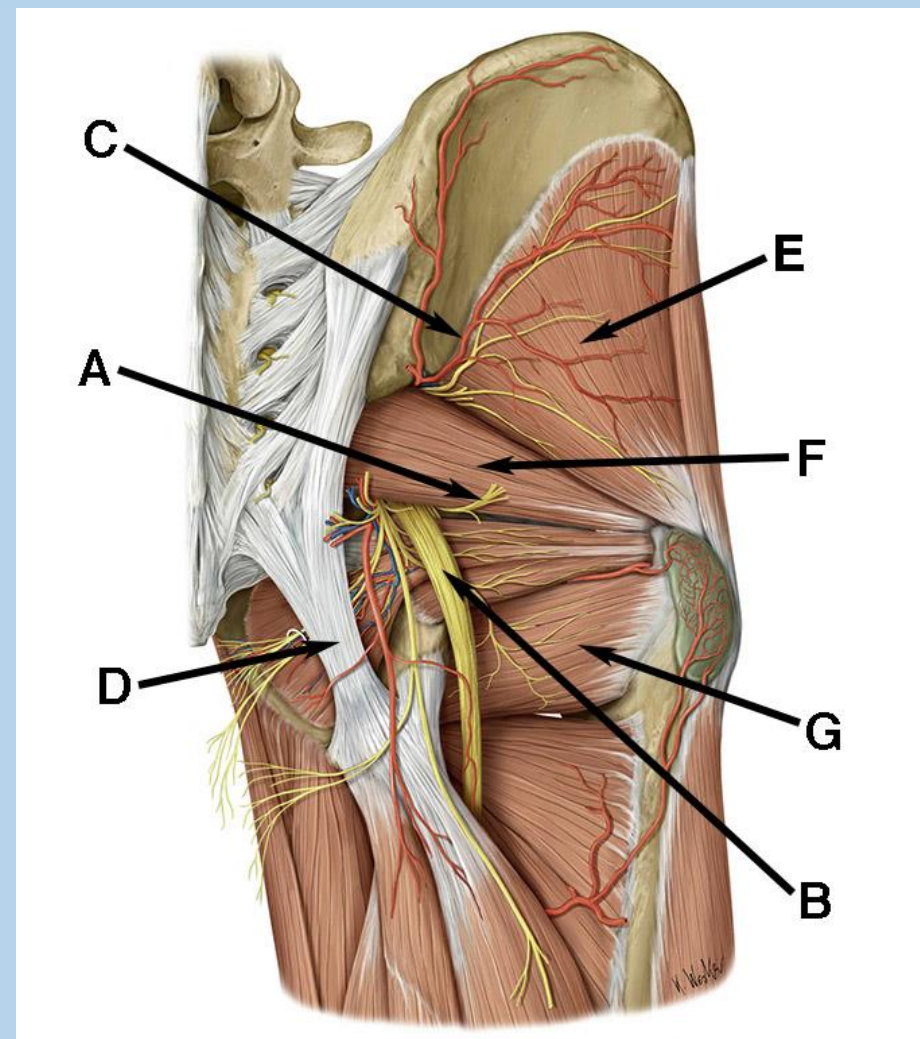


# Fråga 12 (3,5p)

Bilden visar en dissektion av glutealregionen.  
Ange de latinska namnen på strukturerna  
markerade A-G

(A-B = nerver; C = artär;

D = ligament; E-G = muskler)



# Fråga 12 (3,5p)

## Svarsförslag:

A = N. gluteus inferior

B = N. ischiadicus

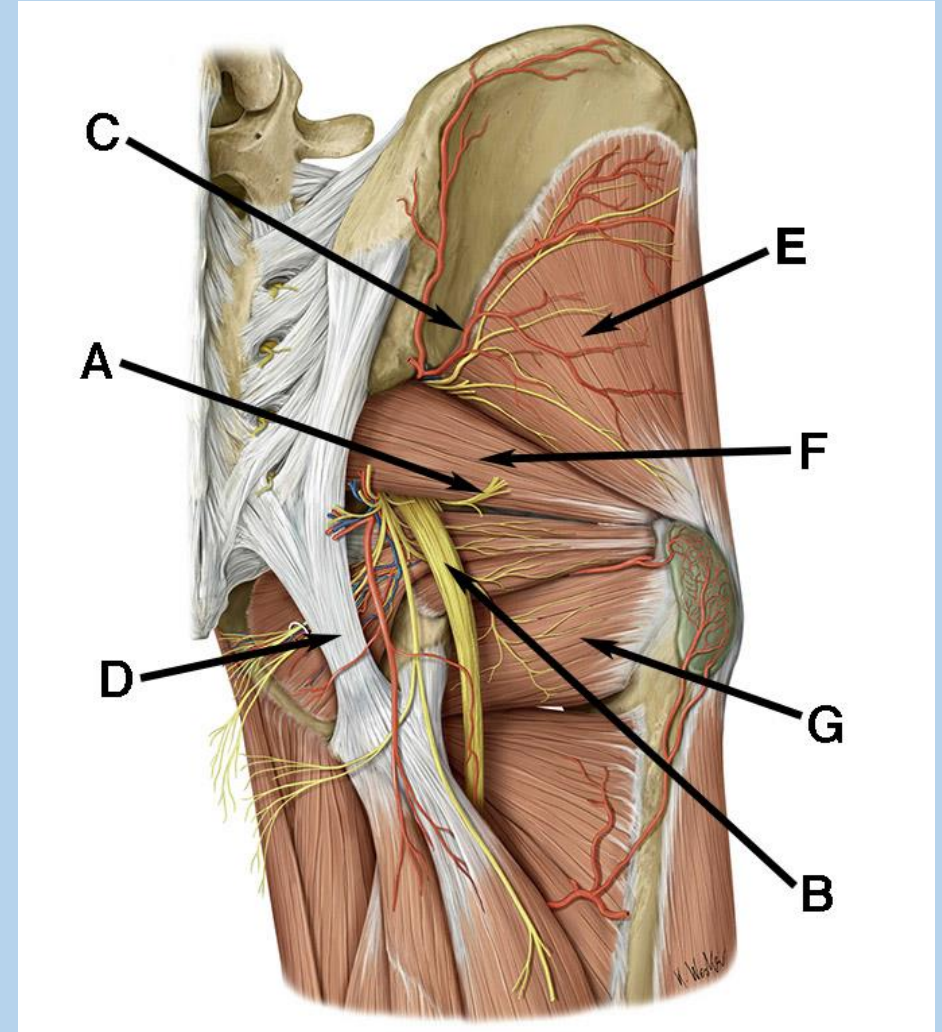
C = A. glutea superior

D = Lig. sacrotuberale

E = M. gluteus minimus

F = M. Piriformis

G = M. quadratus femoris



## Fråga 13 (4p)

a) Om du lyser med en lampa in i ögat så minskar pupillens diameter för att minska inflödet av ljus in i ögat. Beskriv de nervbanor och viktiga strukturer som är ansvariga för pupillreflexen. (3p)

# Fråga 13 (4p)

## Svarsförslag:

Ljuset leder till en aktivering av ganglieceller i retina som via synnerven (+ chiasma opticum och tractus opticus) projicerar till och aktiverar neuron i pretectum. Neuronen i pretectum projicerar till och aktiverar de preganglionära parasympatiska neuronen i Edinger-Westphals kärna. Axonerna från neuronen i Edinger-Westphals kärna löper via n. oculomotorius till ganglion ciliare, där de aktiverar postganglionära parasympatiska neuron, som i sin tur (via nn. ciliares breves) projicerar till ögat och m. sphincter pupillae som minskar pupillens diameter.

## Fråga 13 (4p)

b) Om du lyser i ena ögat så utlöses pupillreflexen i båda ögonen.  
Förklara varför. (1p)

## Fråga 13 (4p)

**Svarsförslag:** Pretectum projicerar till Edinger-Westphals kärna på sidorna av hjärnstammen. Synnervskorsningen gör också att signaler från ett öga normalt aktiverar neuronerna i pretectum på båda sidor hjärnstammen.

# Fråga 14 (4p)

**Sätt kryss framför de fem påståenden nedan som du tycker är de mest korrekta.**

1. Diencephalon ger upphov till hypothalamus och retina
2. Telencephalon ger upphov till prosencephalon och diencephalon
3. Mesencephalon ger upphov till tegmentum och tectum
4. Cerebellum bildas ur myelencephalon
5. Gamma-motorneuronen bildas ur myelencephalon
6. Spinala interneuron bildas ur de dorsala kolumnerna
7. Preganglionära sympatiska neuron bildas ur de dorsala kolumnerna
8. Motoriska kranialnervskärnor tenderar att anläggas ventralt/medialt
9. Bildningen av hjärnbarken sker inifrån och ut
10. De GABAerga nervcellerna i hjärnbarken bildas ur det yttersta lagret (lager I)

# Fråga 14 (4p)

**Svarsförslag: 1, 3, 6, 8, 9**



## Fråga 15 (2p)

Beskriv vad som händer i afferenterna från en muskelspole och ett Golgi senorgan då muskeln kontraheras utan att förkortas (du kan bortse från eventuell aktivering av gamma-motorneuron).

# Fråga 15 (2p)

## **Svarsförslag:**

Muskelpole: ingenting

Golgi senorgan: kraftigt ökad aktivitet

## Fråga 16 (2p)

Med hjälp av vilka mekanismer i ryggmärgens framhorn kan kraften i rörelse ökas?

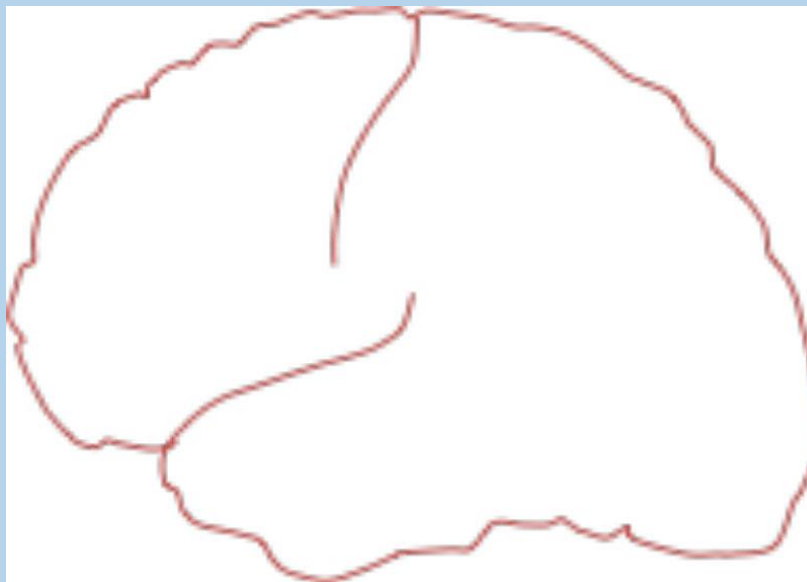
## Fråga 16 (2p)

**Svarsförslag:** Rekrytering av fler motoriska enheter och ökad fyrningsfrekvens i de rekryterade enheterna.

# Fråga 17 (6p)

Två läkarstudenter på termin 2 fick uppdraget att inför hela kursen rita en urtavla med en angiven tid. En av studenterna var uppenbart mer nervös än den andra och klarade inte heller av att utföra uppgiften korrekt.

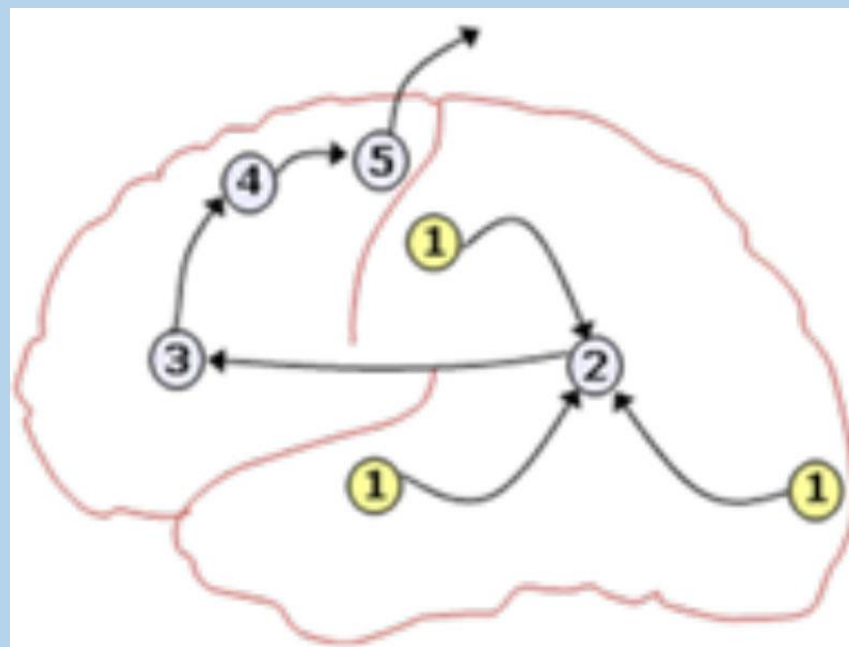
Rita in i figuren vad som hände i hjärnan för den student som klarade uppgiften, från att hen fick instruktionen till att hen utförde handlingen. Visa endast det som sker på kognitiv/kortikal nivå (bland inte in emotioner). Du gör detta genom att rita in siffror och skriv i punktform hur den normala processen för "tanke till handling" går till (4p). Ange också vilken neurontyp och transmittor som i första hand är involverad (2p).



# Fråga 17 (6p)

## Svarsförslag:

De första "tolkningsstationerna", (1) primära sensoriska områdena, integrerar information modalitetsvis (t. ex. syn, hörsel, känsel). Dessa kommunicerar sedan till multimodala associationsområdet i parieto-temporalcortex (2) där informationen integreras och analyseras. Därifrån aktiveras prefrontalcortex där man värderar "nyttan" av det man vill göra (3) varefter man lägger upp en plan i prefrontalcortex (4) som sedan aktiverar motorkortex (5).



## Fråga 18 (2p)

En volleybollspelande tjej har blivit tilltagande svag i framför allt utåtrotation i höger humeroskapulärled. Hon är högerhänt och har spelat på hög nivå i flera år. Hon har inte ramlat eller fått något slag över axeln. Vid inspektion ser du att hon har mindre muskelvolym (atrofi) på höger sida ovan skulderbladet. När du testar styrka är hon påtagligt svag i utåtrotation samt även i abduktion.

a) Vilka två muskler i rotatorcuffen står för utåtrotation? (1p)

# Fråga 18 (2p)

## Svarsförslag:

- M. teres minor
- M. infraspinatus



# Fråga 18 (2p)

b) Vilka nerver innerverar respektive muskel?

# Fråga 18 (2p)

## Svarsförslag:

- M. teres minor: N. axillaris
- M. infraspinatus: N. suprascapularis

## Fråga 19 (3,5p)

Beskriv hur gl. thyroidea försörjs med arteriellt blod, inklusive namnen på artärer och deras ursprung samt vilka delar av körteln som försörjs av respektive artär.

# Fråga 19 (3,5p)

## Svarsförslag:

A. thyroidea superior, med ursprung från a. carotis externa, försörjer i regel övre poolen och framsidan av loberna. A. thyroidea inferior, med ursprung ifrån truncus thyrocervicalis som i sin tur avgår från a. subclavia, försörjer i regel den nedre poolen och baksidan av körteln (och därmed i regel även gll. parathyroideae).

(Hos c:a 10% av befolkningen finns även en a. thyroidea ima som avgår från truncus brachiocephalicus eller direkt från arcus aortae och löper superiort till isthmus glandulae thyroideae.)

## Fråga 20 (2p)

”Prime movers” för extension i höftleden är två muskler/muskelgrupper, där respektive muskel/muskelgrupp är viktigast i olika situationer. Ange namnen på respektive muskel/muskelgrupp och förklara i vilket sammanhang de är särskilt viktiga.

## Fråga 20 (2p)

**Svarsförslag:** M. gluteus maximus och hamstrings. Vid gång på horisontellt underlag, med låg belastning, är det fr a hamstrings som är aktiva vid extension i höftleden. Vid större belastning och från ett flekterat utgångsläge, t ex när man går uppför en trappa, är m. gluteus maximus viktigare.

## Fråga 21 (2p)

Förklara vad man i modern mening menar med begreppet interoception. Vilka olika sensoriska modaliteter innefattas av begreppet interoception?

## Fråga 21 (2p)

**Svarsförslag:** Interoception omfattar de sensoriska modaliteter vars primära syfte är att känna av hur kroppens vävnader mår. Innefattar smärta/nociception, temperatur, klåda, "sensual touch" etc.



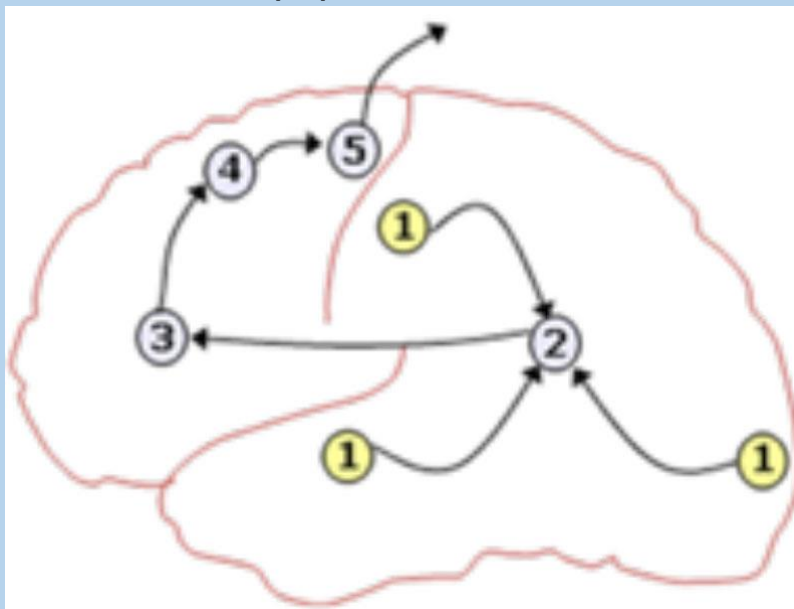
## Fråga 22 (7p)

Klara är en 35-årig journalist på Expressen. Ensamstående. Haft en rad kortare relationer, men inte "funnit den rätta". Arbetar mycket. Oregelbundna tider. Ibland rycker hon in även nattetid. Är mer eller mindre helt uppfyllt av arbetet. Efter att ha arbetat oregelbundet, 50-60 timmar i veckan, sedan 4-5 månader har hon börjat känna sig allt mer utarbetad och mentalt tom. Hon sover dåligt, känner nere och märker att hon drar sig undan sociala sammanhang som hon upplever pressande. Hon gör även missar i arbetet, har svårt att koncentrera sig och tycker att minnet är sämre. Efter att hon vid en dragning för övriga på redaktionen mer eller mindre fått panik och helt tappat bort vad hon skulle säga, känner hon att måttet är rågat, varför hon söker vård för "allt".

a) Klara bedöms av dig på vårdcentralen. Hon aktualiserar hur stressad hon känner sig av att ständigt göra "småfel" och missar på jobbet. Hon är orolig för att hennes minnesproblem kan röra sig om en demenssjukdom. Du förklarar för henne att hennes historia och kliniska bild helt talar emot demenssjukdom. Däremot förklarar du för henne med papper och penna hur "tänkandet", från tanke till handling, principiellt går till. Och att ett fungerande tänkande kräver mental balans och fokus. Rita in (siffror) i bilden nedan och skriv i punktform hur den normala processen för till handling" går till. Ange också vilken neurontyp som i första hand är involverad. (5p)

## Fråga 22 (7p)

**Svarsförslag:** De första "tolkningsstationerna", (1) primära sensoriska områdena, integrerar information modalitetsvis (t. ex. syn, hörsel, känsel). Dessa kommunicerar sedan till multimodala associationsområdet i parieto-temporalcortex (2) där informationen integreras och analyseras. Därifrån aktiveras prefrontalcortex där man värderar "nyttan" av det man vill göra (3) varefter man lägger upp en plan i prefrontalcortex (4) som sedan aktiverar motorkortex (5).



## Fråga 22 (7p)

b) Klara är speciellt intresserad av att veta hur det kan komma sig att när hon får dessa panik-attacker i samband med presentationer inför andra, så att hon nästan tappar fattningen, så fungerar inte hennes tänkande.

Förklara på ett sånt sätt att Klara kan förstå hur tänkandet i dessa situationer slås ut. (2p)

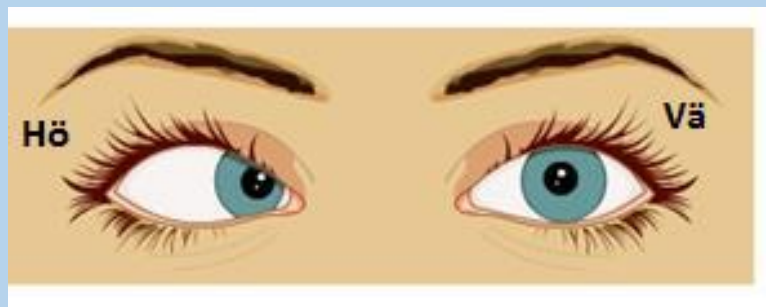
## Fråga 22 (7p)

**Svarsförslag:** Vid utmaningar och hot känner vi av aktivering av autonoma hjärnfunktioner i hjärnstammen som ställer in hjärnan på flykt eller kamp. Utöver den kroppsliga reaktionen, skapar "scenskräcken" en rädsla till följd av aktivering av den limbiska loben, ffa i amygdala, som i sin tur signalerar till frontalloberna att "fly". När stressen blir för stark, upphör frontallobernas fokuseringsförmåga och dess viktiga "radarfunktion" slås ut.

## Fråga 23 (5,5p)

Under din VFU på neurologiska kliniken assisterar du din handledare när vederbörande gör en undersökning av ögonrörelserna på en patient som upplevt att hon ser dubbelt ibland.

När patienten ombeds att titta rakt åt vänster så mycket det går kan man se reaktionen enligt bilden nedan. Samma ögonrörelse i sidled fast åt motsatta hållet, dvs. åt höger, fungerar bra utan anmärkning.



a) Vilken kranialnerv tror du är påverkad? Är det en bilateral påverkan på nerven? (1p)

## Fråga 23 (5,5p)

**Svarsförslag:** Kranialnerv VI (n. abducens) på vänster sida är av någon anledning skadad.

## Fråga 23 (5,5p)

b) Vilka muskler och kranialnerver är involverade i mekanismerna bakom patientens ögonrörelser i horisontalled (enligt bilden ovan) när patienten ombeds titta åt vänster? (2,5p)

## Fråga 23 (5,5p)

### Svarsförslag:

M. rectus lateralis på vänster sida kan inte kontrahera eftersom kranialnerv VI är påverkad vilket gör att vänster öga inte förmår att abducera-det står still. CN III (n. oculomotorius) är inte påverkad och därför fungerar m. rectus medialis korrekt vilket gör att höger öga som ska adducera kommer att röra sig mot medellinjen.

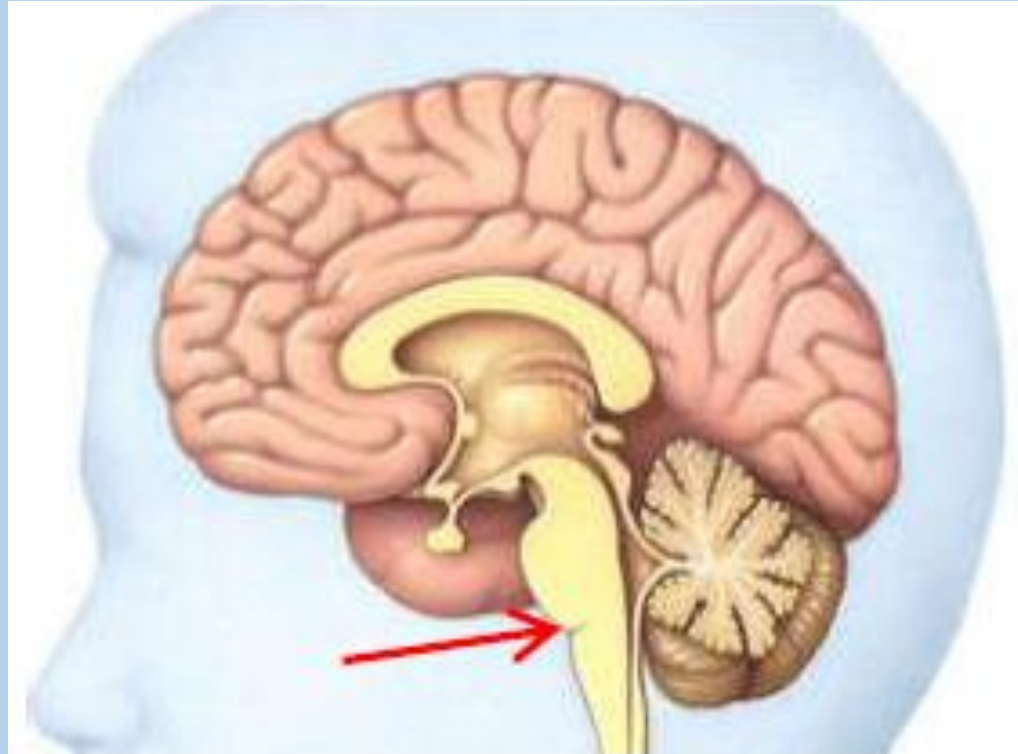


## Fråga 23 (5,5p)

c) Var går den påverkade kranialnerven ut från hjärnstammen? Rita in i bilden nedan och ange de hjärndelar som finns ovan och under nervens utträde. (1,5p)

## Fråga 23 (5,5p)

**Svarsförslag:** I övergången mellan pons och medulla oblongata:



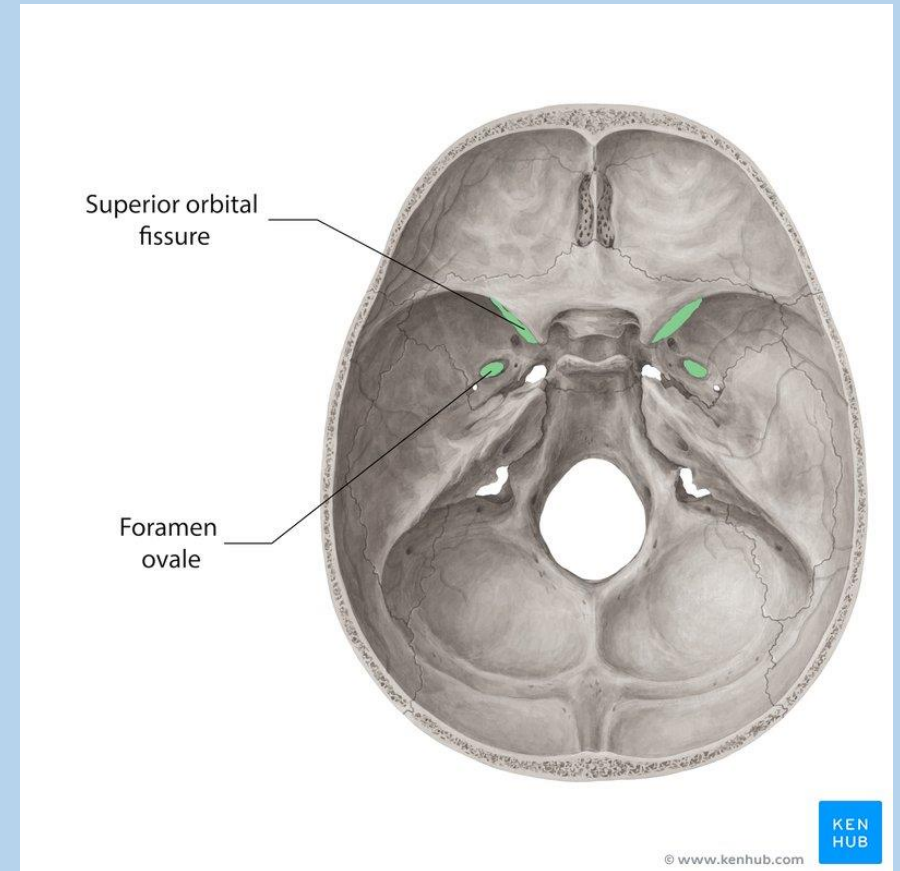
## Fråga 23 (5,5p)

d) Var träder den påverkade kranialnerven ut ur skallen? (0,5p)

# Fråga 23 (5,5p)

**Svarsförslag:** Fissura orbitalis superior

(Superior orbital fissure)



## Fråga 24 (7p)

Varför leder minskad mängd/koncentration dopamin till minskad rörlighet? Beskriv kopplingsschemat för de motorik-relaterade kretsar som dopamin påverkar och redogör för hur bristen på dopamin påverkar signaleringen i dessa kretsar. Rita gärna.

# Fråga 24 (7p)

## Svarsförslag:

De basala ganglierna utgör en loop som går från motor-relaterade delar av hjärnbarken - basala ganglierna – thalamus – motorbark (för detaljer se bilden). Under basala förhållanden bromsar de basala ganglierna (via globus pallidus interna) thalamus och därmed motorbarken och utgör ett sorts filter som gör att "rätt" rörelser släpps fram. Det finns två vägar genom den loop som basala ganglierna utgör. Den ena är aktiverande (dvs lättar på bromsen) och kallas den direkta vägen. Den andra är hämmande (dvs ökar bromsen) och kallas den indirekta vägen. De cellerna i substantia nigra sänder projektioner till striatum där dopamin aktiverar den direkta vägen via dopamin D1 receptorer och hämmar den indirekta vägen via dopamin D2 receptorer (se bild). så vis verkar det på två sätt för att släppa fler rörelser igenom "filtret". Försvinner dopamin blir resultatet det motsatta och motorbarken kommer hela tiden ha en stark broms åtdragen.

## Fråga 25 (4p)

Beskriv de olika funktionerna hos ciliarkroppen i ögat.

# Fråga 25 (4p)

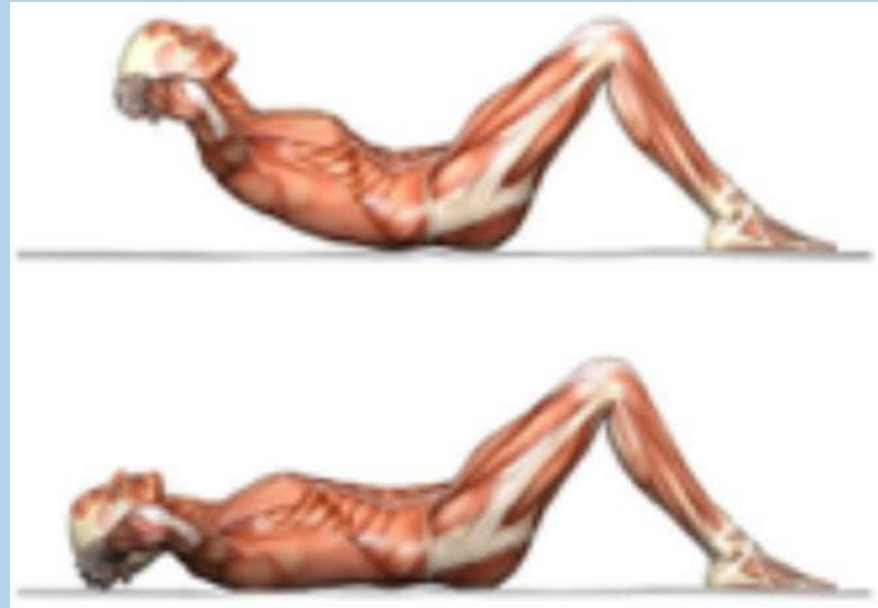
## Svarsförslag:

- Epitelet producerar kammarvätskan
- Ciliarmuskeln reglerar linszonulerna och därmed linstjockleken
- Främre delen av ciliarkroppen kan vara del av främre kammarvinkeln och kan vara en alternativ väg för dränage av kammarvätskan (här räcker det att svara med "dränage av kammarvätska").



## Fråga 26 (5p)

Den här bilden från nätet visar ett av många sätt på vilket man kan träna sina magmuskler.



a) Vilka muskler räknas till de främre musklerna i bukväggen? (2p)

# Fråga 26 (5p)

## **Svarsförslag:**

M. obliquus ext. abd.

M. obliquus int. abd.

M. transversus abd.

M. rectus abd.

## Fråga 26 (5p)

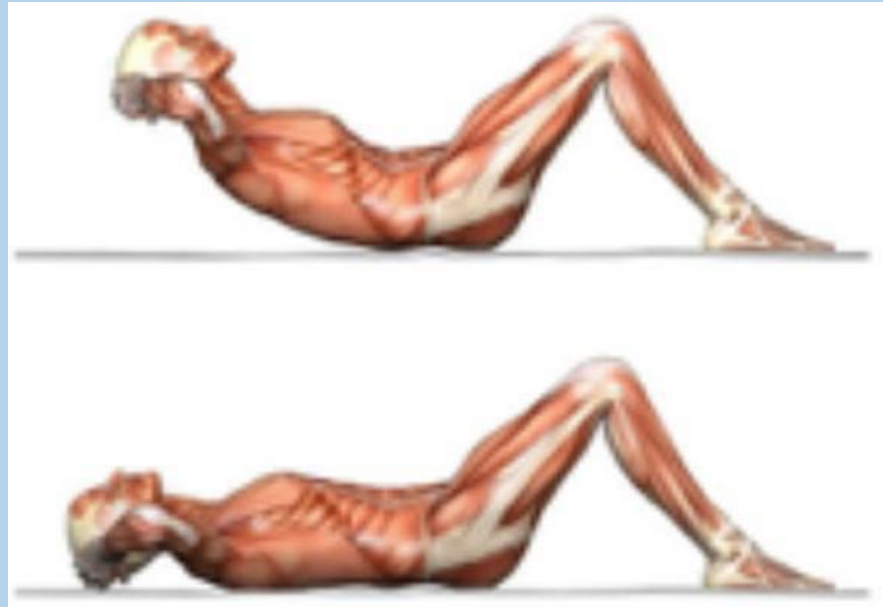
b) Den raka bukmuskeln omges av en muskelskida som ser olika ut på fram- respektive baksida. Beskriv kortfattat denna skillnad. (1p)

## Fråga 26 (5p)

**Svarsförslag:** Rectus abdominis skapas av aponeuroserna från tre muskler. Det främre bladet går hela vägen mellan revben och symfys, medan det bakre slutar mellan naveln och symfyserna vid linea arcuata.

## Fråga 26 (5p)

c) Personen på bilden kommer att aktivera inte bara bukmusklerna utan även höftböjarna. Vilka är de största/viktigaste musklerna i denna muskelgrupp? (2p)



# Fråga 26 (5p)

## Svarsförslag:

M. psoas major

M. Iliacus

M. rectus femoris

## Fråga 27 (5p)

Ett nervändslut innerverar en Meissner-kropp i lillfingrets fingerblomma (palmart och distalt på lillfingret).

a) Vilken typ av stimulering aktiverar normalt Meissner-kroppen?  
(0,5p)

# Fråga 27 (5p)

**Svarsförslag:** Lågtrösklig mekanisk stimulering / beröring



## Fråga 27 (5p)

b) Hur reagerar Meissner-kroppen på en pågående konstant stimulering? (0,5p)

## Fråga 27 (5p)

**Svarsförslag:** Meissner-kroppar är snabbt adapterande, d v s vid stimulering aktiveras de initialt men slutar snabbt reagera om samma stimuli fortsätter.

## Fråga 27 (5p)

c) Beskriv så noga du kan, och i rätt ordning, genom vilka nerver/nervstrukturer axonen från Meissner-kroppen i lillfingret löper tills den formar sin synaps i caudala medulla oblongata. (4p)

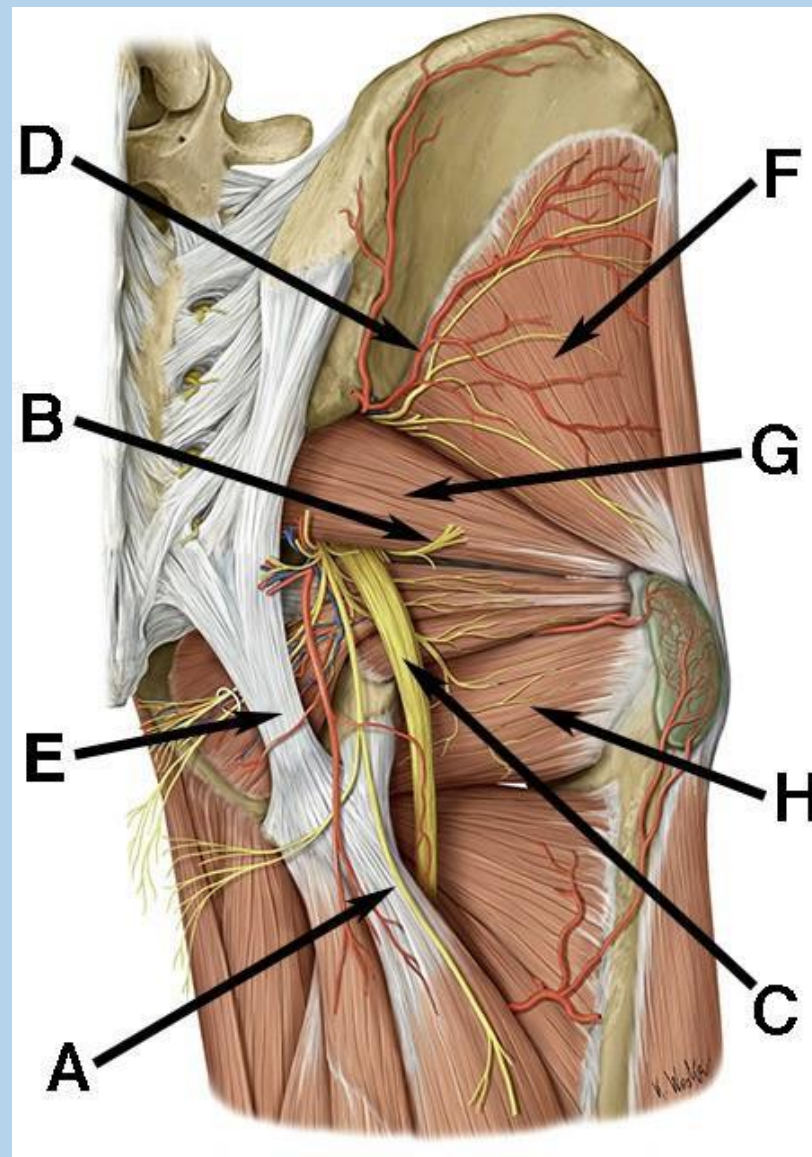
# Fråga 27 (5p)

## Svarsförslag:

N. ulnaris --> fasciculus medialis (plexus brachialis) --> truncus inferior (plexus brachialis) --> n. spinalis C8 --> dorsalrotsganglion C8 --> dorsalrot C8 --> fasciculus cuneatus --> nucleus cuneatus

# Fråga 28 (4p)

Bilden nedan visar en dissektion av glutealregionen. Ange de latinska namnen på strukturerna markerade A-H (A-C = nerver; D = artär; E = ligament; F-H = muskler).



# Fråga 28 (4p)

## Svarsförslag:

A = N. cutaneus femoris posterior

B = N. gluteus inferior

C = N. ischiadicus

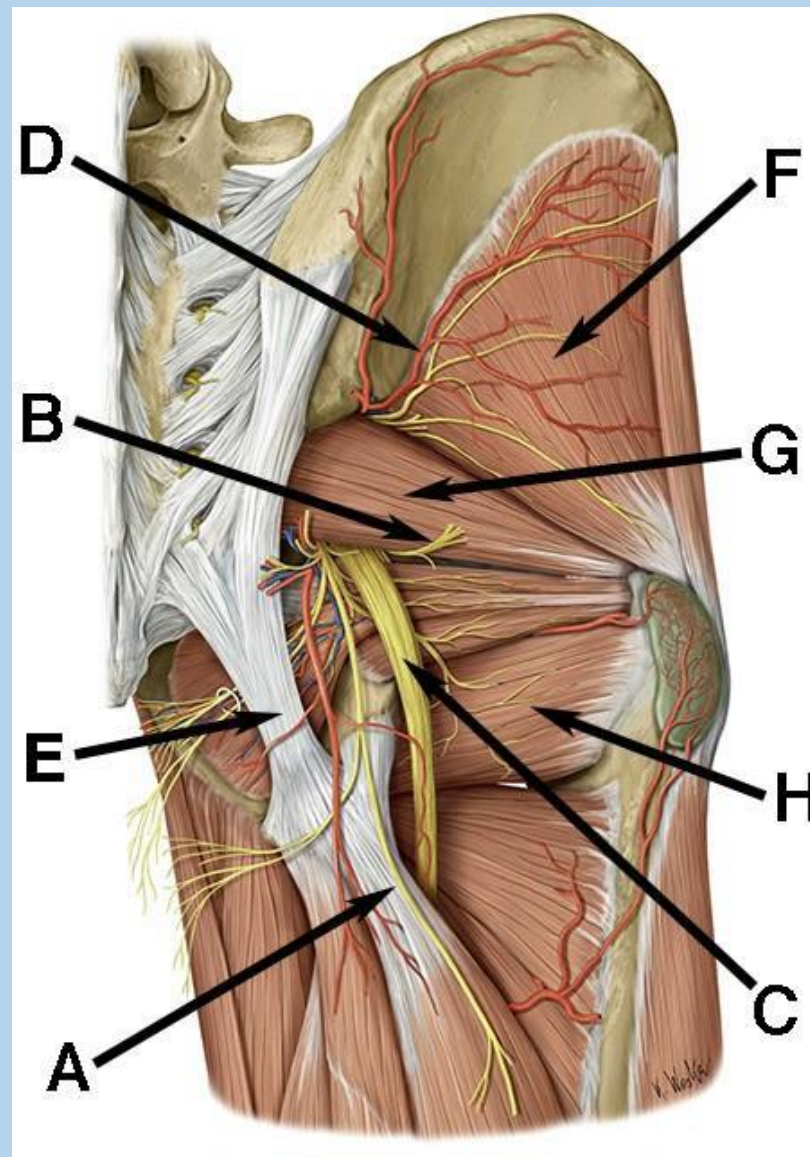
D = A. glutea superior

E = Lig. sacrotuberale

F = M. gluteus minimus

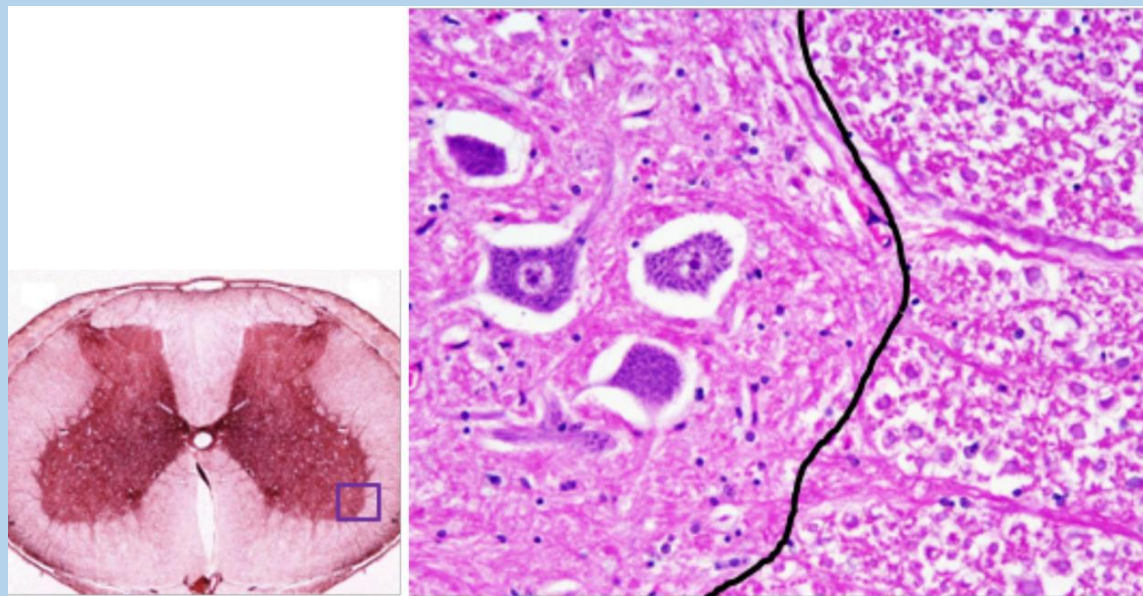
G = M. piriformis

H = M. quadratus femoris



# Fråga 29 (5p)

Fotografierna nedan visar två histologiska bilder där den högra är en förstoring av den lila rutan som finns inritad i den vänstra lilla bilden. I den högra bilden ses en svart linje utritad som separerar vävnaden i en höger och vänster del.



Vad skiljer den vänstra respektive högra sidan om linjen i den högra bilden åt beträffande alla de celltyper och andra strukturer som är viktiga för funktionen i området? Peka ut och namnge celler och strukturer i den högra bilden. Beskriv morfologin och ange även cellernas/strukturernas funktioner. Motivera dina svar! Ange även varifrån de mikroskopiska bilderna är tagna och vad den vänstra och högra sidan av den svarta utritade linjen brukar kallas.

# Fråga 29 (5p)

## Svarsförslag:

Den svarta linjen separerar den grå och vita substansen vid ryggmärgens ventralhorn. På den vänstra sidan av linjen kan man se stora neuron som pga av läget i ventralhornet är  $\alpha$ -motorneuron. A-motorneuronen förmedlar impulser från kortikospinala banan till skelettmuskulaturen. Nervcellerna har en lucker kärna med en tydlig nukleol och man kan se nervcellernas dendritutskott och även ngt axon. På den högra sidan av den svarta linjen, i den vita substansen, är oligodendrocyterna- som producerar myelin- mest talrika och man kan se deras små kondenserade kärnor som omges av en knappt synbar cytoplasma. Axonerna i den vita substansen omges av myelin som mestadels ses som utfällda "vita ringar". Astrocyternas kärnor är större och mer luckra. Dessa celler bidrar till att upprätta blod-hjärnbarriären, de reglerar den extracellulära jonkoncentrationen (t ex. kalium), de är involverade i metabol reglering, de bidrar till omsättning och återupptag av transmittorer samt påverkar synaptisk transmission

Microglia, som är en fagocyterande cell, har mer avlånga men små kärnor och dessa celler är inte så talrika och därför svåra att urskilja.



## Fråga 30 (3p)

Långtidsminnen lagras på olika ställen hjärnan, beroende på vilken typ av minnen det rör sig om. Vilka strukturer förknippar du i huvudsak med långtidsinlagring (!) av följande minnen:

- a) Episodiska minnen
- b) Procedurminnen
- c) Emotion/rädsla

# Fråga 30 (3p)

## Svarsförslag:

- a) Neocortex.
- b) Basala ganglierna.
- c) Amygdala.

## Fråga 31 (4p)

Beskriv de viktigaste skillnaderna mellan det sympatiska och det parasympatiska nervsystemets neurokemi och anatomiska uppbyggnad (funktion efterfrågas inte).

# Fråga 31 (4p)

## Svarsförslag:

De preganglionära neuronerna i sympatikus ligger på nivå Th1-L2 i ryggmärgen medan de parasympatiska motsvarigheterna ligger i hjärnstammen eller sakralt (S2-4).

Det sympatiska nervsystemet använder noradrenalin som postganglionär signalsubstans och det parasympatiska acetylkolin. Det sympatiska nervsystemet har en betydligt högre divergens och har sina ganglier närmare ryggmärgen (paravertebrala och prevertebrala).

## Fråga 32 (5p)

Beskriv kopplingen mellan fotoreceptorerna i näthinnan och  
Vilka olika typer av celler och synapser är delaktiga? Hur kommunicerar  
cellerna?

## Fråga 32 (5p)

**Svarsförslag:** Tappar och stavar till on- eller off-bipolarcell, vidare till gangliecell. On-bipolarcell hämmas (hyperpolariseras) av glutamat, off-bipolarcell aktiveras (depolariseras) av glutamat, samtliga ganglieceller aktiveras av glutamat. Fotoreceptorer är också sammankopplade av horisontalceller som har en hämmande effekt på fotoreceptorer, styrs även de främst av glutamatsynapser. Mellan bipolarceller och ganglieceller finns också amacrinceller som i första hand verkar hämmande, dessa kommunicerar med flera olika neurotransmittorer. Det är korta vägar i retina och cellerna kommunicerar med förändringar i membranpotentialer snarare än aktionspotentialer. Ganglieceller i sin tur avger frekvensmodulerade aktionspotentialer genom synnerven till laterala knäkroppen.

## Fråga 33 (6p)

Beskriv hur kotpelaren och bålens vägg innerveras sensoriskt och motoriskt. Börja från den plats dorsal- och ventralrötter förenats till spinalnerver. Beskriv även placeringen/nivån av 3 olika dermatom på bålen.

## Fråga 33 (6p)

**Svarsförslag:** Bålen är segmentellt innerverad, d v s enskilda spinalnerver blandas ej utan innerverar ett ringformat segment runt bålen. Den dorsala grenen från respektive spinalnerv böjer av bakåt och innerverar den djupa ryggmuskulaturen samt huden på ryggen på respektive nivå. De ventrala grenarna formar nn. intercostales 1-11 som löper runt bålen mellan revbenen och i bålens inferiora delar även vidare genom bukväggen, samt n. subcostalis (T12) som löper under costa XII. Dessa nerver innerverar intercostal- och bukmuskulatur samt ovanliggande hud. Den mest inferiora delen av bukväggen innerveras av n. iliohypogastricus och n. ilioinguinalis från övre delen av plexus lumbalis (L1). Dermatomen T4 i höjd med bröstvårtorna, dermatomen T10 i höjd med naveln och dermatomen L1 i höjd med ljumsken.



## Fråga 34 (2p)

En ung herre har kommit hem från fjällvandring med tung packning. Hans sambo noterar att hans skulderblad står ut på ena sidan. Han har fått en skvingskapula.

a) Ange de latinska namnen på två nerver som kan vara påverkade.  
(1p)

# Fråga 34 (2p)

**Svarsförslag:** N. thoracicus longus och N. accessorius.

## Fråga 34 (2p)

b) Ange det latinska namnet på en muskel som innerveras av nerv. (1p)

# Fråga 34 (2p)

## Svarsförslag:

N. thoracicus longus: m. serratus anterior

N. accessorius: m. trapezius

## Fråga 35 (3p)

För ett tag sedan landade Zlatan Ibrahimovic olyckligt efter ett upphopp och höger knä hyperextenderades kraftigt (se bilden till höger). Man misstänker att detta har lett till skador på båda korsbanden i knät. Ange de latinska namnen på de båda korsbanden och beskriv hur respektive korsband ligger i knät.



# Fråga 35 (3p)

## Svarsförslag:

Lig. cruciatum anterius löper från bakre laterala delen av fossa intercondylaris på femur anteriort-medialt-inferiort till area intercondylaris anterior på tibia.

Lig. cruciatum posterius löper från främre mediala delen av fossa intercondylaris på femur posteriort-lateralt-inferiort till area intercondylaris posterior på tibia.

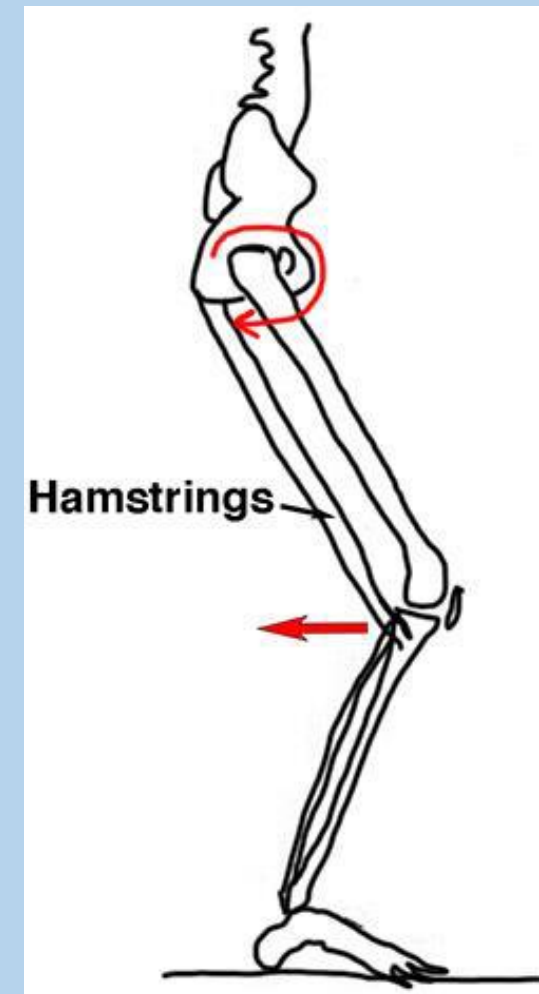
## Fråga 36 (1,5p)

Normalt brukar det förstås anges att hamstringsmuskulaturen flekterar i knäleden. Dock, i vissa situationer kan dessa muskler snarare bidra till extension i knäleden, t ex i vissa faser av rörelsen när du från en hukande ställning (foten i marken, dorsalflekterad övre språngbensled, flekterad knäled och flekterad höftled) reser dig upp till rak stående ställning. Förklara varför, gärna med hjälp av en teckning/teckningar.

# Fråga 36 (1,5p)

## Svarsförslag:

En förutsättning för att hamstrings i vissa lägen kan bidra till extension i knäleden är att musklerna passerar över och utövar effekt på både höft- och knäled. I delar av den rörelse som beskrivs i frågan kommer hamstrings (som i rörelsen bidrar till extension i höftleden) via sina fästen inferiort om knäleden dra knät bakåt. Detta eftersom fixeringen av foten i underlaget förhindrar flektion av knät i dessa lägen (se bild).





## Fråga 37 (3,5p)

a) En patient har en tumör i gl. thyroidea som ska avlägsnas vid en operation. Snittet i huden placeras i medellinjen från övre kanten av cartilago thyroidea ner till manubrium sterni. Vilka olika skikt av den djupa halsfascian (fascia cervicalis) måste du sedan öppna på vägen in till gl. thyroidea? (2p)

## Fråga 37 (3,5p)

**Svarsförslag:** Lamina superficialis, följt av pars muscularis och sedan pars visceralis av lamina pretrachealis.

## Fråga 37 (3,5p)

b) Strax lateralt om snittet, på respektive sida, löper tre stycken muskler med vertikal fiberriktning. Vilka är de latinska namnen på dessa muskler? (1,5p)

# Fråga 37 (3,5p)

## Svarsförslag:

M. sternohyoideus

M. thyrohyoideus

M. sternothyroideus

# Fråga 38 (1p)

Vad innebär platsprincipen i innerörat?

## Fråga 38 (1p)

**Svarsförslag:** Att sinnesceller vid snäckans bas stimuleras mest av ljud med hög frekvens, medan låga frekvenser stimulerar snäckans topp.

## Fråga 39 (2p)

I hörselorganet finns två typer av sinnesceller. Beskriv översiktligt deras funktioner.

# Fråga 39 (2p)

## Svarsförslag:

- De yttre hårcellerna svarar på ljud med att generera snabba rörelser i takt med ljudvågen. Dessa rörelser förstärker hörselorganets ljudorsakade rörelser och hjälper oss därmed att höra svaga ljud och att skilja olika frekvenser från varandra.
- De inre hårcellerna svarar på dessa förstärkta vibrationer genom att frisätta transmittorsubstans (glutamat) mot hörselnervens dendriter, vilket gör att aktionspotentialer uppstår i nerven och information förs vidare till hjärnan.

Ett kortare svar kan vara att yttre hårceller förstärker ljud, medan inre hårceller ser till att nerven blir stimulerad.



## Fråga 40 (2p)

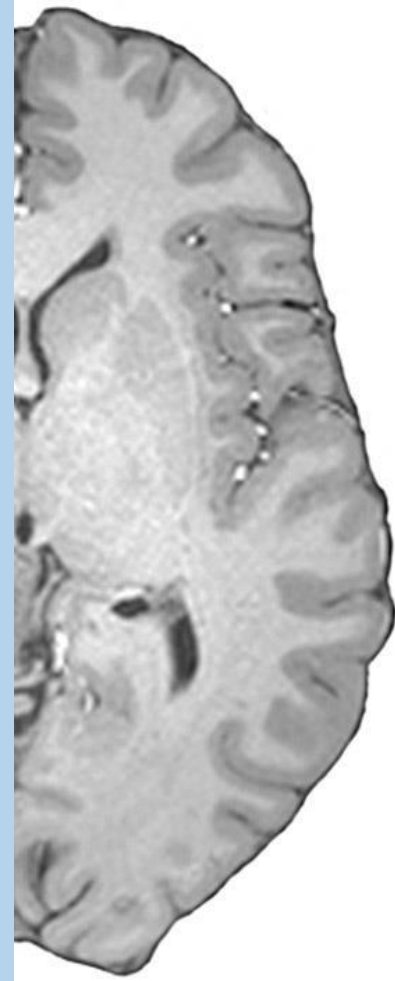
En tilltäppning av a. cerebelli inferior posterior (PICA) kan bli en upphov till en infarkt i dorsolaterala medulla oblongata, vilket orsakar ett så kallat Wallenbergssyndrom med en karakteristisk symptombild. De typiska symptomen innefattar bortfall av smärt- och temperaturkänslighet ansiktet på samma sida som infarkten, och bortfall av smärt- och temperaturkänslighet på motsatt sida infarkten i övriga kroppen. Förklara varför det blir så.

## Fråga 40 (2p)

**Svarsförslag:** Infarkten i dorsolaterala medulla oblongata skadar dels nucleus tractus spinalis n. V, där smärtfibrer från n. trigeminus på samma sida kopplas om innan signalerna korsar över och leds vidare upp till thalamus på motsatt sida hjärnstammen, och dels tractus spinothalamicus med ursprung från neuron på motsatt sida av ryggmärgen och som därmed fortleder smärt- och temperatursignaler från motsatt sida av kroppen.

# Fråga 41 (3p)

Bilden nedan visar ett horisontalsnitt genom höger hemisfär som inkluderar dorsala insula. Markera 3 separata områden av insula och beskriv respektive områdes funktionella roll.



# Fråga 41 (3p)

## Svarsförslag:

1. Dorsala posteriora insula = interoceptiva cortex. Här finns den första somatotopiska representationen av de interoceptiva modaliteterna i cortex cerebri.
2. Mid-insula. Hit skickas signalerna vidare från interoceptiva cortex och andra områden i hjärnan. Viktig för den subjektiva upplevelsen av sensoriska stimuli.
3. Anteriora insula = limbiska sensoriska cortex (LSC). Kortikalt substrat involverat i såväl subjektiva upplevelser av sensoriska stimuli som i olika emotionella känsloupplevelser relaterade till kroppsliga funktioner (t ex glädje, ledsnad, avsky, ilska, skam). LSC på höger sida fr a relaterat till negativt färgade emotioner.

## Fråga 42 (4p)

Du har nyligen flyttat till en ny stad, och vandrar en dag runt i centrum, som du ännu inte lärt känna. Efter hand blir du hungrigare och hungrigare, men hittar först inget matställe. Plötsligt svänger du runt ett gathörn och ser ett ställe som ser mycket trevligt ut, och som säljer din favoritmat – falafel.

a) Om en mäktig trollkarl utrustat dig med trådlösa elektroder i ventrala tegmentum, vad skulle trollkarlen kunna registrera i det ögonblick du ser restaurangen? (1p)

# Fråga 42 (4p)

**Svarsförslag:** En ökad fyrning i dopaminerga neuron.

## Fråga 42 (4p)

b) Några månader senare är du mycket mer hemmastadd i staden. Falafelstället har blivit ett av dina stammis-hak. En lördag när du shoppat några timmar och blivit hungrig söker du dig ännu en gång dit. Vad ses i elektrodavläsningarna nu? (1p)

# Fråga 42 (4p)

**Svarsförslag:** Inte någon förändring.



## Fråga 42 (4p)

c) Ännu några månader har gått. Du är ännu en gång ute på stan, blir hungrig, söker dig din vana trogen till gränden där falafel-restaurangen ligger, och... vänta, var är den? Å nej – den är nerlagd! Vad ses i elektrodavläsningarna nu? (1p)

# Fråga 42 (4p)

**Svarsförslag:** Hämmad fyrning av dopamin-nervcellerna.

## Fråga 42 (4p)

d) Vad kallas fenomenet som de tre situationerna ovan tillsammans beskriver? (1p)

# Fråga 42 (4p)

**Svarsförslag:** "Reward prediction error".

## Fråga 43 (5p)

Sven 82 år, kommer in på rädda-hjärnan-larm och han skickas på datortomografiundersökning (DT). Strax innan själva DT-undersökningen, gör neurologen en neurologisk bedömning. Sven lyckas berätta att han helt plötsligt var oförmögen att använda vänster arm, varför han ringde ambulans.

Några av fynden som ses vid neurologiskt status är: motorik vänster arm nedsatt, lätt ataxi/motorikstörning vänster ben, känselstörning i vänster arm.

a) Utifrån dessa fynd, vilken större artärgren till hjärnan är sannolikt drabbad? Härled denna artärgrens ursprung ner till arcus aortae. (2p)

## Fråga 43 (5p)

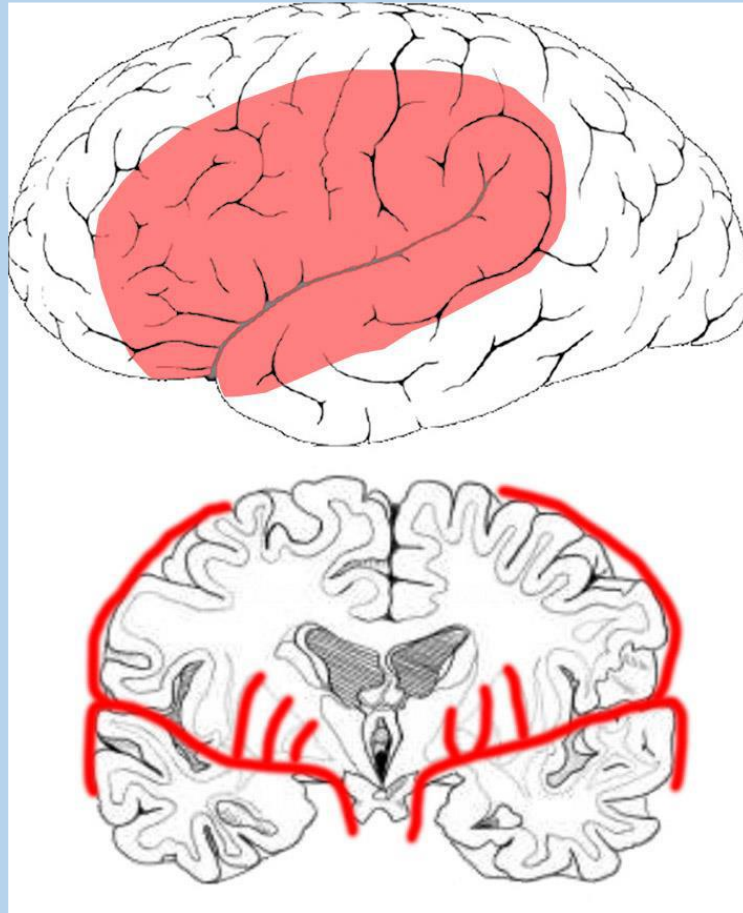
**Svarsförslag:** Arteria cereberi media - a. carotis interna - a. carotis communis- höger: truncus brachiocephalicus => arcus aortae / vänster: arcus aortae.

# Fråga 43 (5p)

b) Rita in artärgrenens försörjningsområde i bilderna nedan. (2p)

# Fråga 43 (5p)

Svarsförslag:





## Fråga 43 (5p)

c) Med tanke på de motoriska och sensoriska bortfallssymtom som har drabbat Sven, vilka funktionella anatomiska cortexområden är skadade? (1p)

## Fråga 43 (5p)

**Svarsförslag:** Motoriska/sensoriska homunculus för arm och ben.

# Fråga 44 (5p)

a) Diafragma är den viktigaste andningsmuskeln. Vilka övriga två muskler används för lugn andning? (1p)

# Fråga 44 (5p)

## Svarsförslag:

- M. intercostalis externus
- M. intercostalis internus

# Fråga 44 (5p)

b) Hur sker lugn utandning? (1p)

## Fråga 44 (5p)

**Svarsförslag:** Den uppspända bröstkorgen/lungan sjunker ihop passivt när diafragma slappnar av.

## Fråga 44 (5p)

c) Diafragma kallas också "mellangärdesmuskeln" eftersom den skiljer bukhålan från brösthålan.

Ange tre viktiga anatomiska strukturer som passerar genom diafragma (3p).

# Fråga 44 (5p)

## Svarsförslag:

- Aorta
- V. cava inferior
- Oesophagus

(Alternativ kan godkännas om korrekta strukturer)



## Fråga 45 (5p)

En muskulös herre kommer till akuten med smärta från höger  
Han berättar att han bar en soffa men höll på att tappa den och då  
”small det till” i armbågen.

Du undersöker och finner ett begynnande hematom ventralt på höger  
underarm och du ser en konturskillnad på överarmen (m. biceps  
brachiiis muskelbukar är mer proximalt belägna jämfört med den friska  
vänstra sidan).

a) Var har m. biceps brachii sina ursprung? (2p)

# Fråga 45 (5p)

## Svarsförslag:

- Caput longum: Glenoiden (tuberculum supraglenoidale)
- Caput breve: Proc. coracoideus

# Fråga 45 (5p)

b) Var fäster m. biceps brachii in distalt? (1p)

# Fråga 45 (5p)

**Svarsförslag:** Tuberositas radii (samt via aponeurosis m. bicipitis brachii).

# Fråga 45 (5p)

c) Vilken nerv försörjer m. biceps brachii? (1p)

# Fråga 45 (5p)

**Svarsförslag:** N. musculocutaneus.

## Fråga 45 (5p)

d) Vilken rörelse i underarmen hjälper m. biceps brachii till med? (1p)

# Fråga 45 (5p)

**Svarsförslag:** Supination



# Fråga 46 (4p)

Söndagen den 25 februari i år vann PSG med 3-0 över Marseille, men PSG-fansen höll andan när superstjärnan Neymar bars ut på bår. Brassan vrickade till sin högra fot (se pilen i bilden till höger) och vred sig i plågor. Resultatet av vrickningen blev en stukad fotled samt en fraktur i det femte mellanfotsbenet (os metatarsale V).

a) Vrickningen som Neymar råkade ut för riskerar att skada ett eller flera av övre språngbensledens laterala ligament. Vad heter dessa ligament och vilket av dem skadas oftast vid den här typen av våld? (2p)



## Fråga 46 (4p)

**Svarsförslag:** Lig. talofibulare anterius, som skadas oftast, lig. calcaneofibulare och lig. talofibulare posterius.

# Fråga 46 (4p)

b) Peka i bilden nedan ut os metatarsale V. Vad heter det tarsalben ligger direkt posterioert om os metatarsale V? (1p)



# Fråga 46 (4p)

Svarsförslag: Utpekande av korrekt metatarsalben; Os cuboideum.

Phalanges distales (3)
Phalanges mediae (2)
Phalanges proximales (1)
Metatarsalia
Ossa tarsi

1. Talus
2. Calcaneus
3. Os naviculare
4. Os cuneiforme I
5. Os cuneiforme II
6. Os cuneiforme III
7. Os cuboideum



## Fråga 46 (4p)

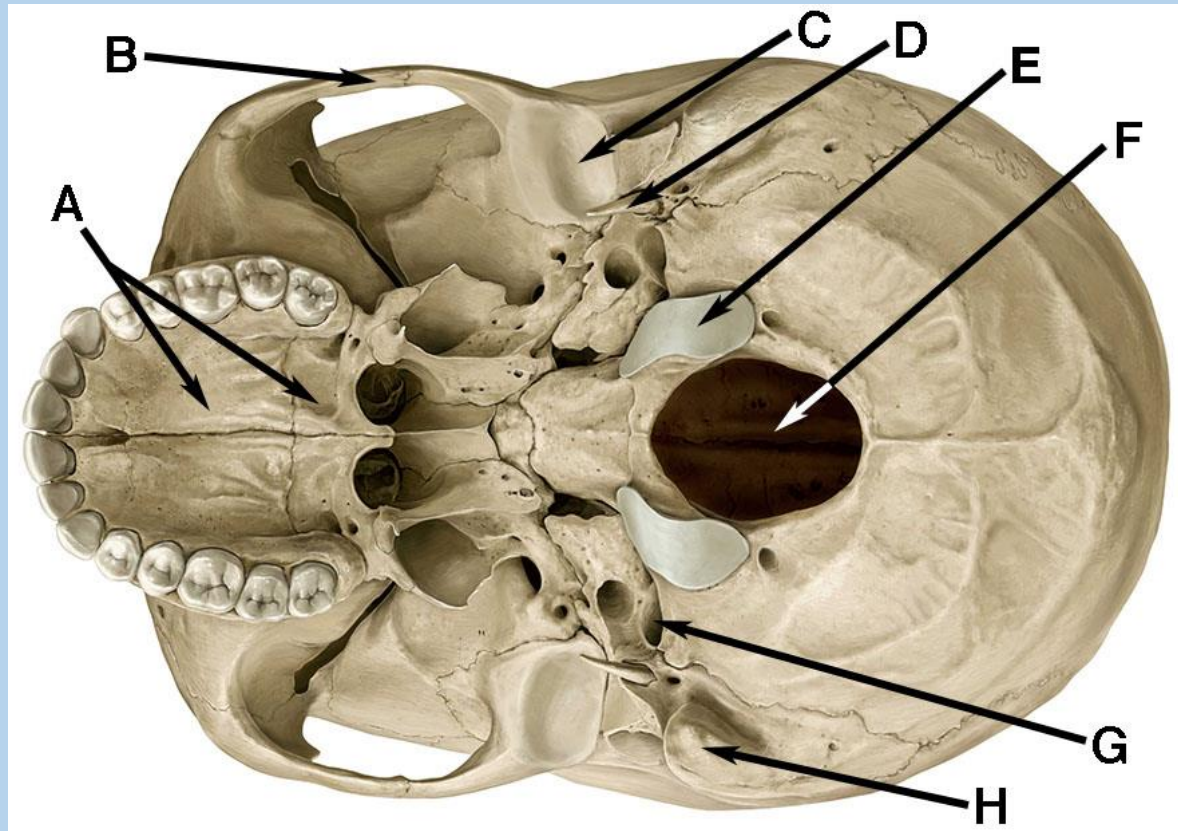
c) Om våldet är tillräckligt kraftigt vid en vrickning som den ovan riskerar man även att skada de ligament som håller ihop benen i underbenet ovan art. talocruralis. Vad heter dessa ligament? (1p)

# Fråga 46 (4p)

**Svarsförslag:** Lig. tibiofibulare anterius et posterius.

# Fråga 47 (4p)

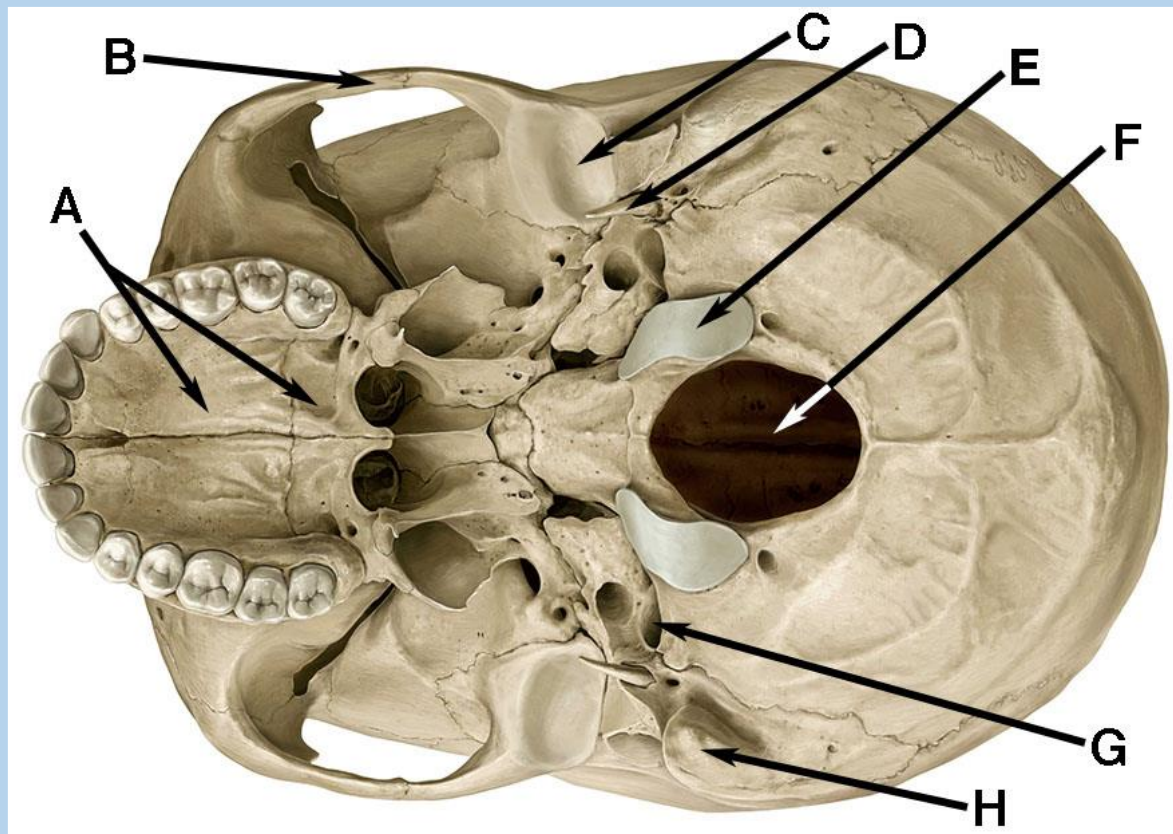
Ange de latinska namnen på strukturerna indikerade med A-H i bilden nedan.



# Fråga 47 (4p)

## Svarsförslag:

- A. Palatum durum
- B. Arcus zygomaticus
- C. Fossa mandibularis
- D. Processus styloideus
- E. Condylus occipitalis
- F. Foramen magnum
- G. Foramen jugulare
- H. Processus mastoideus.





## Fråga 48 (3p)

För att vi ska kunna uppfatta svaga ljud krävs en fungerande förstärkarmekanism i innerörat.

Beskriv översiktligt hur förstärkningsmekanismen fungerar!

# Fråga 48 (3p)

## Svarsförslag:

Ljud orsakar vibrationer i innerörat och leder till böjning av stereocilier på de yttre hårcellerna. Böjningen aktiverar mekaniskt känsliga jonkanaler och en ström av kalium och kaliumjoner flödar in i cellen. Strömmen medför att den yttre hårcellens membranpotential ändras, vilket i sin tur leder till konformationsändringar i ett membranprotein (prestin). Som en konsekvens av prestins aktivering kommer cellen att ändra längd i takt med ljudvågen. Dessa längdförändringar förstärker de ljudorsakade rörelserna hos sinnescellerna, och därvid förbättras förmågan att höra svaga ljud drastiskt.

## Fråga 49 (3p)

En 24-årig kvinna fick ryggmärgen delvis avskuren i höjd med segment Th3 enligt bilden nedan. Det streckade området indikerar den del av ryggmärgen som är avskuren.



Beskriv och förklara vilka sensoriska bortfall i benen som kvinnan drabbades av avseende

a) diskriminativ beröring:

## Fråga 49 (3p)

**Svarsförslag:** Eftersom baksträngarna är skadade på båda sidor förlorar kvinnan förmågan till diskriminativ beröring (förmåga att känna såsom riktning av stimuli) i båda benen.

# Fråga 49 (3p)

b) "grov beröring" / "contact recognition"

## Fråga 49 (3p)

**Svarsförslag:** Då tractus spinothalamicus från lamina V-neuron finns kvar på vänster sida har hon kvar förmåga till "grov beröring" i höger ben (samt möjligen, av oklara skäl, delvis även i vänster ben).

# Fråga 49 (3p)

c) smärta och temperaturkänsl

## Fråga 49 (3p)

**Svarsförslag:** Eftersom tractus spinothalamicus från lamina I-neuron är intakt på vänster sida men helt avskuren på höger sida har hon förlorat smärt- och temperaturkänslighet i vänster ben men har kvar denna sensorik i höger ben.



## Fråga 50 (4p)

Redogör för de molekylära mekanismerna bakom långtidspotentiering (LTP) i hippocampus.

# Fråga 50 (4p)

## Svarsförslag:

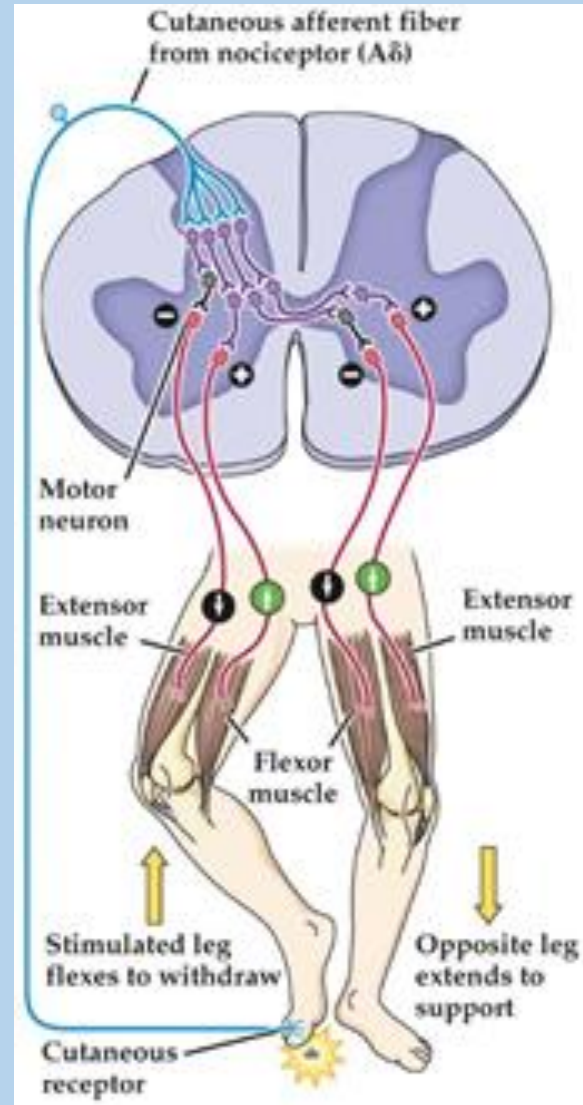
Samtidig aktivering av AMPA- och NMDA-receptorer.  $Mg^{2+}$  blockaden av NMDA-receptorerna upphävs av depolariseringen,  $Ca^{2+}$  strömmar in i cellen (frisätts också möjligen ur intracellulära förråd).  $Ca^{2+}$  inducerar aktivering av CaMKII och/eller PKC. Detta leder, till att AMPA-receptorer som finns intracellulärt (i membranblåsor) inkorporeras i synapserna vilket gör nervcellerna mer känsliga. Senare komponenter av LTP kräver även ny proteinsyntes. Den transkriptionella aktiveringen som krävs för detta tros i viss mån bero på transkriptionsfaktorn Creb.

# Fråga 51 (4p)

Beskriv hur ett smärtsamt stimulus kan få dig att reflexmässigt dra undan foten. Rita gärna!

# Fråga 51 (4p)

Svarsförslag: Enligt bilden:



## Fråga 52 (3p)

Beskriv hur en cells vilo- och aktionspotential uppstår. Glöm inte att nämna vilka joner och jonkanaler som är involverade.

# Fråga 52 (3p)

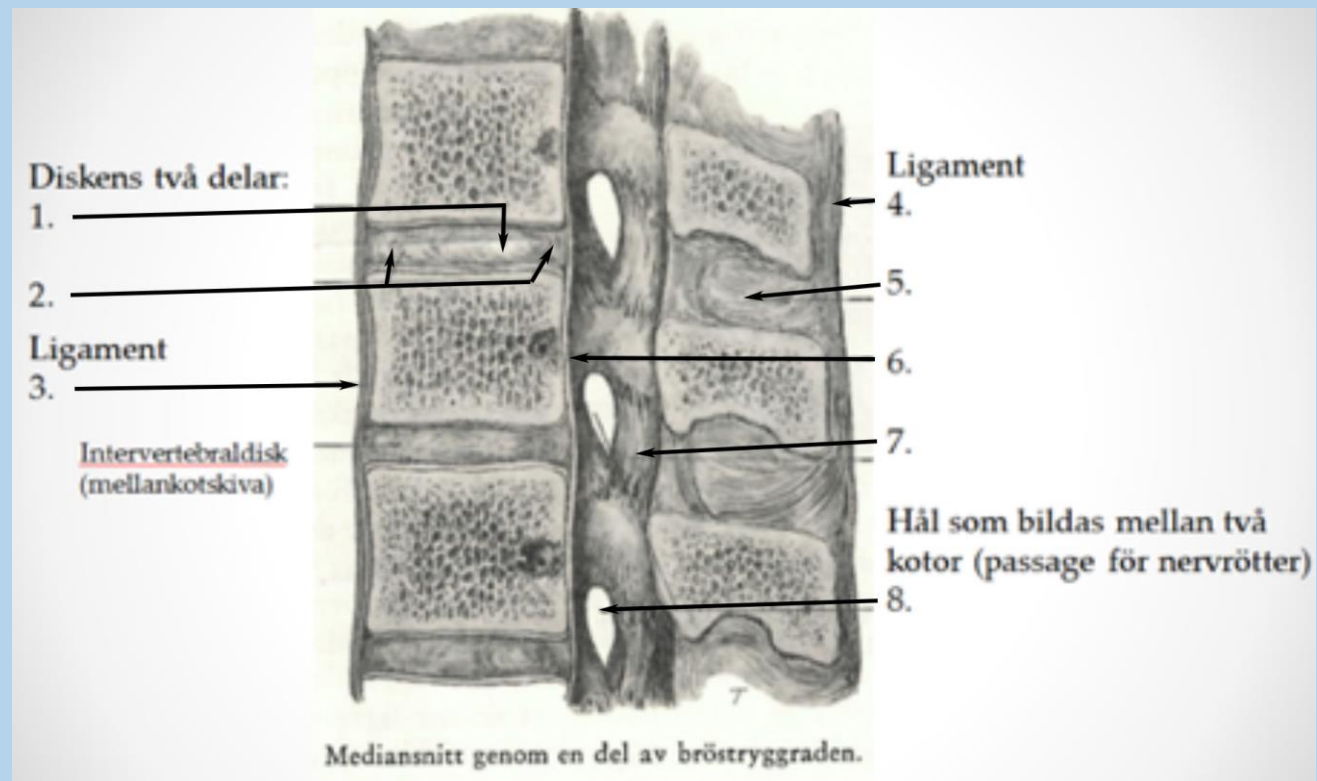
## Svarsförslag:

Aktiva, energikrävande, pumpar genererar en koncentrationsskillnad mellan insidan och utsidan av nervcellen, K-joner framför allt på insidan och Na-joner på utsidan. Selektiv permeabilitet, högre K- än Na-permeabilitet, ger upphov till en negativ vilomembranspänning, cirka -70 mV. När potentialen på insidan relativt utsidan blir mer positiv, s.k. depolarisering, öppnas spänningskänsliga Na-kanaler varmed positivt laddade Na-joner strömmar in i cellen. Detta leder till att insidan blir ännu mer positivt laddad och fler Na-kanaler öppnas. Denna positiva återkoppling kallas Hodgkins cykel. Efter ett tag inaktiverar (stänger) Na-kanalerna och spänningskänsliga K-kanaler öppnas varmed positivt laddade K-joner strömmar ut och återställer membranpotentialen, s.k. repolarisering.

# Fråga 53 (4p)

Denna fråga gäller kotpelaren och dess uppbyggnad. Kotorna hålls samman av ligament och intervertebraldisk.

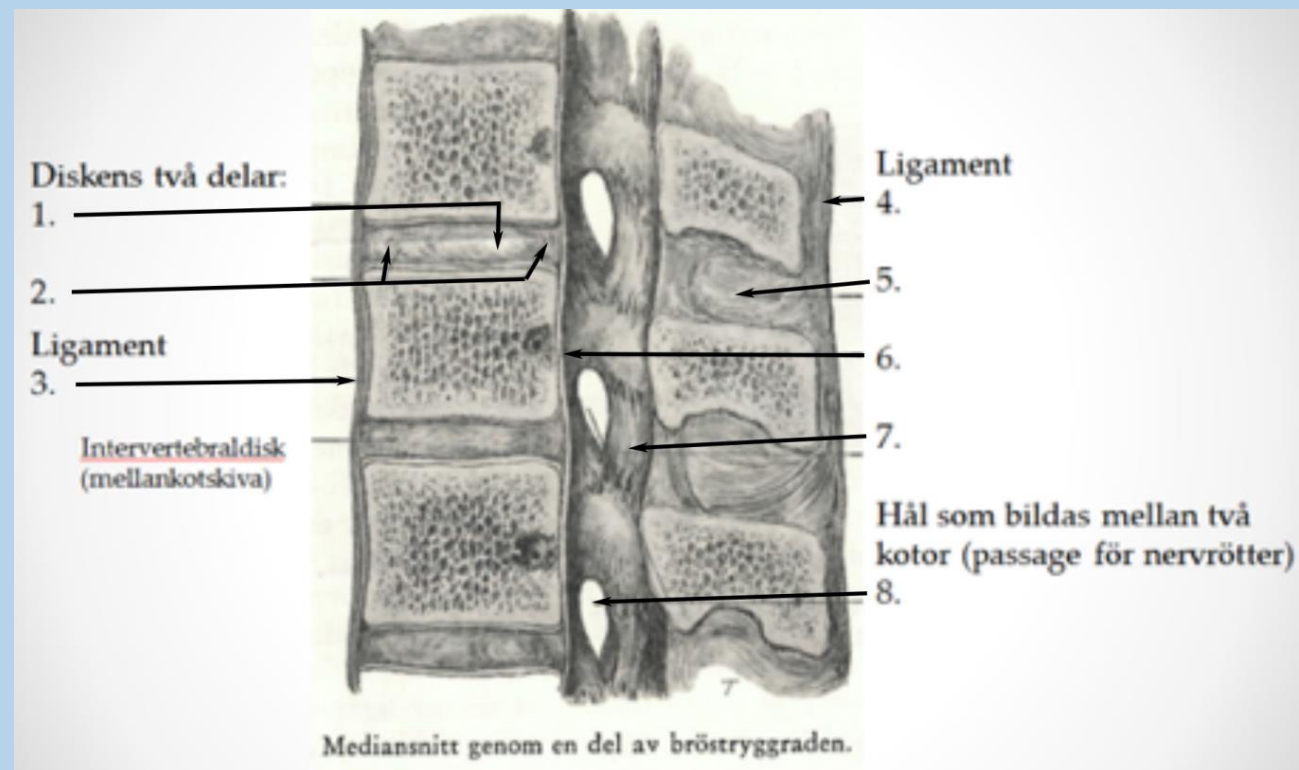
Ange de latinska namnen på strukturerna markerade 1-8 i bilden bredvid (1, 2 = diskens två viktigaste delar; 3-7 = de viktigaste ligamenten; 8 = det hål som bildas mellan två kotor och som släpper igenom en spinalnerv).



# Fråga 53 (4p)

## Svarsförslag:

1. Nucleus pulposus
2. Anulus fibrosus
3. Lig. longitudinale anterius
4. Lig. Supraspinale
5. Lig. Interspinale
6. Lig. longitudinale posterius
7. Lig. Flavum
8. Foramen intervertebrale.





## Fråga 54 (4p)

Till din mottagning kommer en man som har svårt att lyfta höger arm efter ett fall mot höger axel. Utredning med ultraljud visar en ruptur av supraspinatussenan.

a) Vilken rörelse medverkar m. supraspinatus i? (1p)

# Fråga 54 (4p)

**Svarsförslag:**

Abduktion

# Fråga 54 (4p)

**b)** Vilken nerv innerverar m. supraspinatus? (1p)

# Fråga 54 (4p)

**Svarsförslag:**

N. suprascapularis

# Fråga 54 (4p)

c) Vilka övriga muskler ingår i rotatorkuffen? (2p)

# Fråga 54 (4p)

## Svarsförslag:

M. subscapularis

M. infraspinatus

M. teres minor

# Fråga 55 (2p)

Ange namnen på de muskler/muskelgrupper som är viktigast (prime movers) för följande rörelser i höftleden:

- Flexion:
- Extension:
- Abduktion:
- Inåtrotation:

# Fråga 55 (2p)

## Svarsförslag:

- **Flexion:** M. iliopsoas (m. iliacus och m. psoas major) (m. rectus femoris)
- **Extension:** M. gluteus maximus och hamstrings
- **Abduktion:** M. gluteus medius, m. gluteus minimus och m. tensor fasciae latae
- **Inåtrotation:** (Anteriora delarna av) m. gluteus medius, m. gluteus minimus och m. tensor fasciae latae.



## Fråga 56 (7p)

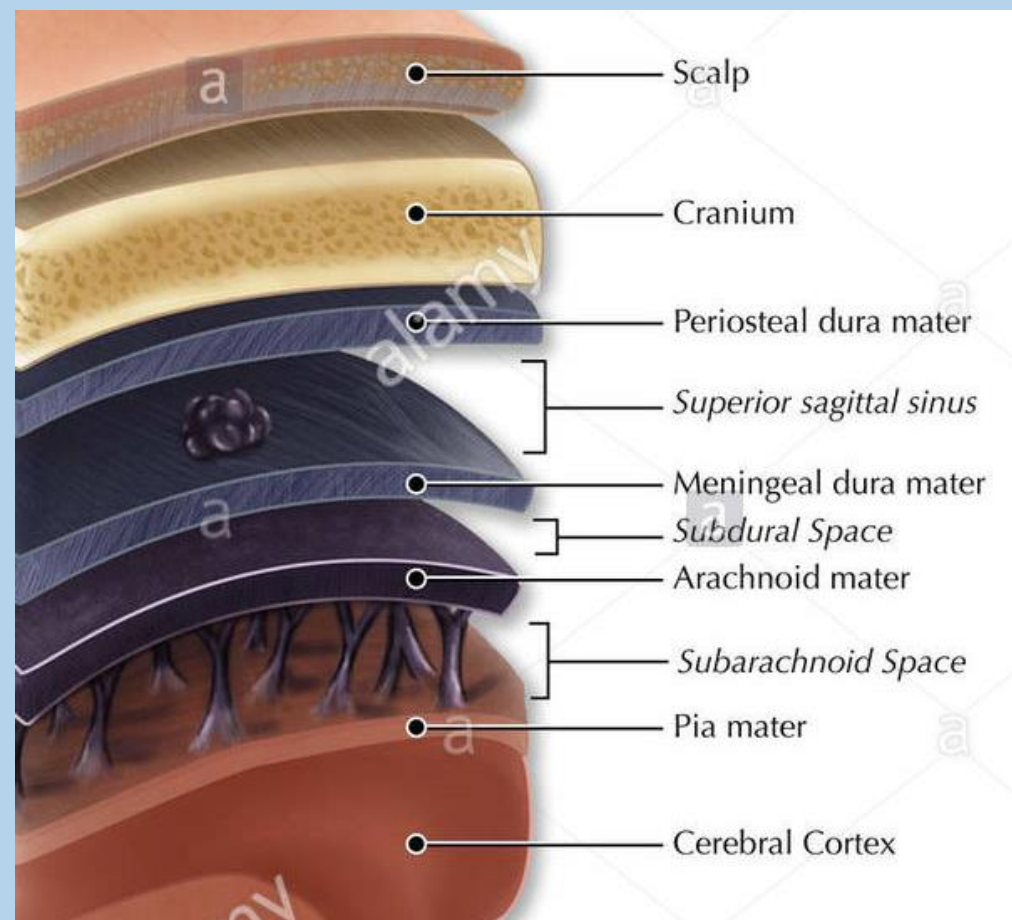
Du arbetar som neurokirurg och ska idag operera en patient för en tumör i hjärnan. För att komma åt hjärnan sågar du upp kraniet.

a) Beskriv genom att rita och namnge vilka vävnader/strukturer/hålrum du sedan passerar på väg in till hjärnan och i vilken ordning du ser dessa? (3p)

# Fråga 56 (7p)

## Svarsförslag:

- Dura mater
- Subduralrummet
- Arachnoidea mater
- Subarachnoidalrummet
- Blodkärl
- Pia mater



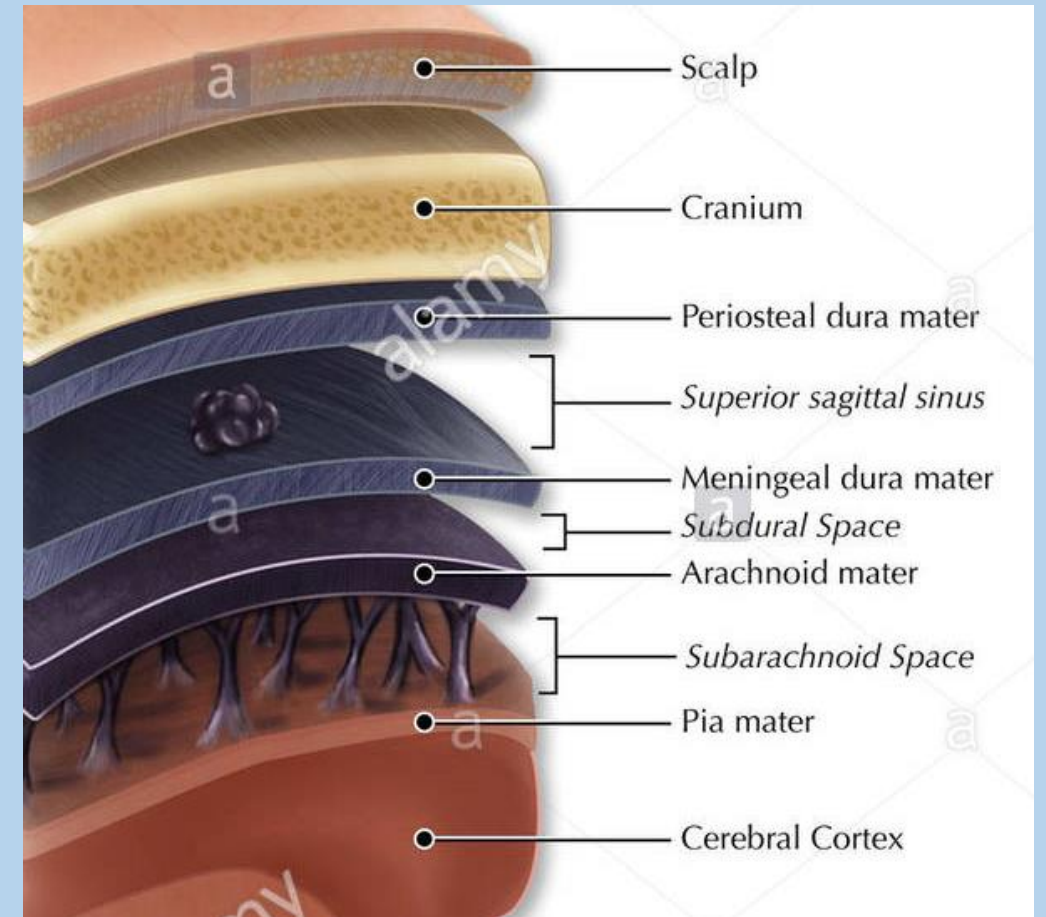
## Fråga 56 (7p)

**b)** Innan du kommer fram till hjärnytan kommer du även att finna likvor. Var är den belägen? (0,5p)

# Fråga 56 (7p)

**Svarsförslag:**

CSF är beläget i **subarachnoidalrummet**.



## Fråga 56 (7p)

Tumören sitter olyckligtvis i den vita substansen under vänster gyrus precentralis.

c) Redogör för den histologiska uppbyggnaden av de funktionellt olika cellagren som du passerar från hjärnans yta på väg mot tumören. Beskriv översiktligt de celler som är viktiga för lagrens funktion och vilka andra delar av nervsystemet som de står i förbindelse med. (3p)

# Fråga 56 (7p)

## Svarsförslag:

De sex lagren i cortex med olika typer av celler som är typiska för detta område i cortex:

1. lamina moleculare
2. granularis externa
3. pyramidalis externa
4. granularis interna
5. pyramidalis interna
6. multiforme

Pyramidalis interna (lager 5)=> pyramidceller vars axoner bildar kortikospinala banan. Lager 4 som får inflöde från andra cortexområden samt thalamus etc.

## Fråga 56 (7p)

**d)** Vilken typ av funktionell störning kan du förvänta dig efter denna operation med tanke på den hjärnvävnad du passerat på vägen? (0,5p)

# Fråga 56 (7p)

**Svarsförslag:**

Motoriska bortfall



## Fråga 57 (4p)

Projektionsneuronen i ryggmärgens lamina I är de nervceller som fortleder signaler från olika typer av interoceptiva receptorer i våra vävnader upp till bland annat thalamus.

**a)** Olika typer av projectionsneuron i lamina I svarar på perifer stimulering på olika sätt enligt en allmän princip. Beskriv och förklara. (2p)

# Fråga 57 (4p)

## Svarsförslag:

Projektionsneuronen i lamina I är modalitetsspecifika, det vill säga de aktiveras bara av en modalitet ("labeled line"). Således, enskilda neuron aktiveras antingen av smärtstimulering, eller kyla, eller värme, eller klåda etc.

# Fråga 57 (4p)

**b)** I vilka thalamuskärnor terminerar axonerna från projektionsneuronen i lamina I och till vilka cortexområden leds signalerna sedan vidare? (2p)

# Fråga 57 (4p)

## Svarsförslag:

Projektionsneuronen i lamina I terminerar i VMpo, som i sin tur projicerar till dorsala posteriora insula / interoceptiva cortex, och i MDvc, som i sin tur projicerar till anteriora gyrus cinguli / limbiska motorcortex.

## Fråga 58 (3p)

Hörselorganet innehåller två olika typer av sinnesceller, de yttre och inre hårcellerna. Redogör kortfattat för skillnader mellan de två celltyperna.

# Fråga 58 (3p)

## Svarsförslag:

Yttre hårceller har förmåga till snabba rörelser som svar på elektrisk stimulering. Detta bidrar till att förstärka ljud, vilket förbättrar hörsel förmågan mycket. Inre hårceller saknar denna 95% av alla afferenta trådar i hörselnerven kontaktar de inre hårcellerna. 5% av afferenta nervtrådar kontaktar de yttre hårcellerna. De inre hårcellerna är därför viktigast för att detektera ljud, medan innervationen av de yttre hårcellerna tros vara viktig för att känna smärta då örat utsätts för alltför starka ljud. De yttre hårcellerna är cylinderformade, medan inre hårcellerna är päronformade. Yttre hårceller uttrycker prestin, men inte de inre hårcellerna.

## Fråga 59 (4p)

Nucleus subthalamicus är en struktur i hjärnan som är viktig för motorik.

a) I vilket mer övergripande system av strukturer ingår nucleus subthalamicus? (1p)

# Fråga 59 (4p)

## **Svarsförslag:**

De basala ganglierna (indirekta vägen).



## Fråga 59 (4p)

**b)** Från vilken/vilka struktur(er) får den sitt huvudsakliga inflöde? (1p)

# Fråga 59 (4p)

## **Svarsförslag:**

Globus pallidus externa (ev. cortex).

## Fråga 59 (4p)

c) Till vilken/vilka struktur(er) skickar den sitt huvudsakliga utflöde?  
(1p)

# Fråga 59 (4p)

**Svarsförslag:**

Globus pallidus interna

## Fråga 59 (4p)

**d)** Vilken signalsubstans använder nervcellerna i nucleus subthalamicus? (1p)

# Fråga 59 (4p)

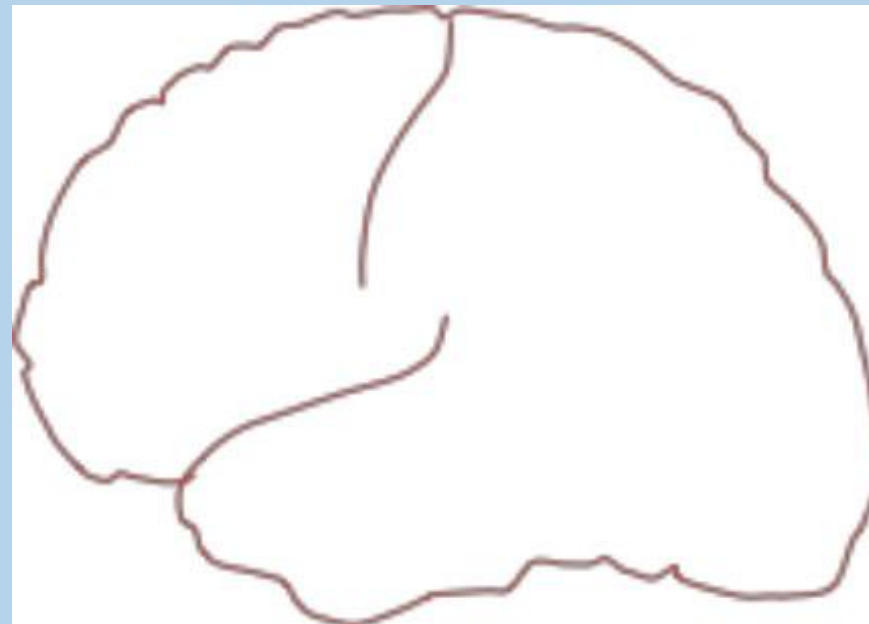
**Svarsförslag:**

Glutamat

# Fråga 60 (3p)

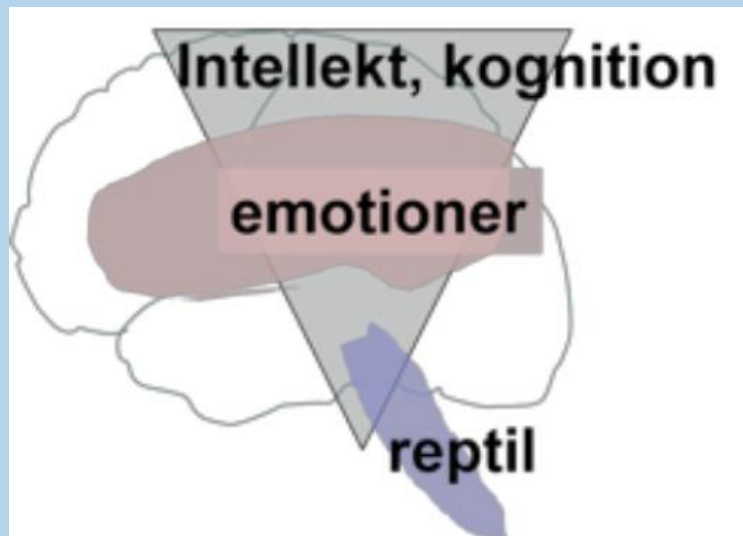
Vera är en 25-årig universitetsstudent som ska skriva sin masteruppsats. Hon har alltid velat ha kontroll, i jämförelse med sina kamrater mycket kontroll. Och framför allt är hon van att alltid prestera bra. Inför sitt skrivande har hon börjat känna viss stress och har börjat sova sämre. Vaknar tidigt på morgonen. Hon känner också att hon är så pressad att hon inte tänker lika lugnt och samlat som annars. Det är som att Veras egna "hjärnsystem" är lite bortom hennes kontroll.

Till höger har du en figur av hjärnan, vänster-lateral-projektion där framåt är till vänster. Rita in figuren hjärnans **tre principiella system-nivåer** och uppge de tre nivåernas namn med ett eller två ord per nivå.



# Fråga 60 (3p)

**Svarsförslag:**



**Alternativa begrepp:**

1. Kognitiva funktioner, tankar, associativa funktioner
2. Emotioner, limbiska systemet
3. Reptilfunktioner, hjärnstamsfunktioner, automatiska funktioner



Klart! Bra jobbat!



Tack för mig! Besök gärna min sida för mer resurser



[www.medicinare.nu](http://www.medicinare.nu)

Joakim Alm –2018