

PREPARATKOMPENDIUM NERVSYSTEMET

Innehållsförteckning	Sid
N1 Perifer nerv	3
N4 Perifer nerv	4
N5 Perifer nerv (Iris)	4
N6 Meissners känselkroppar	5
N7 Vater-Pacinis känselkroppar	5
N8 Motorändplattor	5
N9 Spinalganglion (dorsalrotsganglion)	6
N10 Sympatiskt ganglion	6
N11 Medulla spinalis	7
N12 Medulla spinalis	7
N13A Cortex cerebri	8
N13B Cortex cerebelli	9
N13C Medulla oblongata	10
N14 Purkinjeceller	11
N15 Pyramidceller	11
N16 Cortex cerebelli	11
N19 Hypoglossuskärnan	12
N20 Plexus choroideus	12
N22 Astrocyter	13
N23 Nigrostriatala dopaminsystemet	13
N26 Medulla spinalis	14
N31A Mesencefalon	15
N31B Pons	16
N32 Muskelspolar	16
S1 Inneröra	17
S2 Öga	18
S3 Retina	18

N1 Perifer nerv (Htx-eosin)

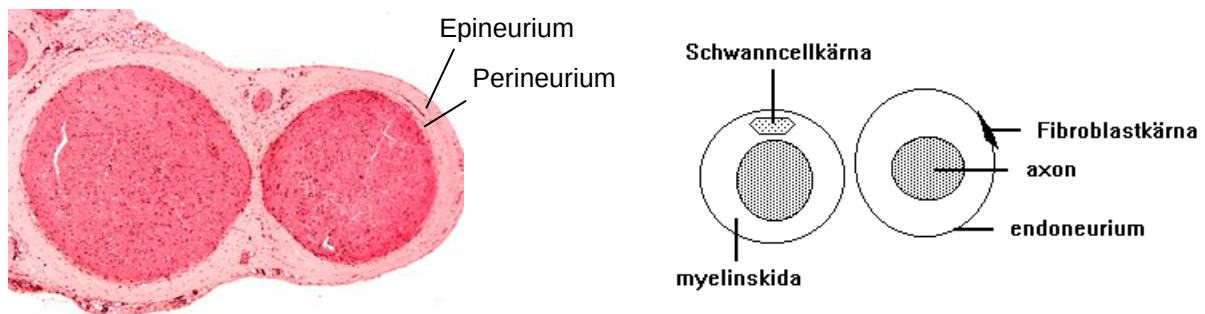
Tvärsnitt: Flera (2 större och flera mindre) tvärskurna nervbuntar ses omgivna av en ljusare färgad bindvävsskida (epineurium) med kollagena fibrer. I anslutning till denna kan fettceller och blodkärl ses. Perineuriet är det tunna skikt som innanför epineuriet omger var och en av nervfiberbuntarna. Detta skikt är endast ett par celler i tjocklek men utgör en viktig strukturell och funktionell gräns mellan nervsystemet och omgivningen. Det kan vara svårt att se skillnad på epi- och perineuriet, titta efter skillnader i färg och på bindvävens struktur. Varje enskild nervtråd omges av längsgående kollagena trådar (endoneurium).

I högre förstoring kan man se de enskilda nervtrådarna. Två strukturer framträder tydligt:

En yttre svagt färgad något kornig ring - myelinskidan.

Ett svagt blått färgat centralt parti - axonet.

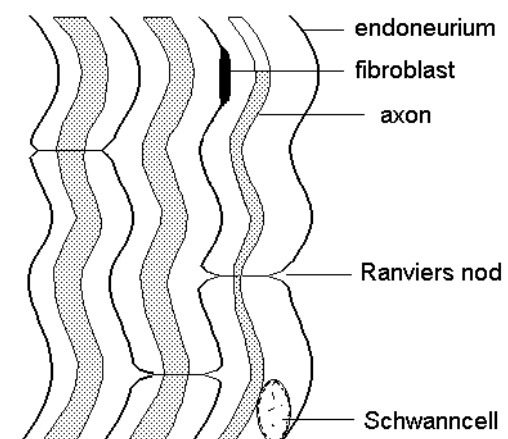
På en del trådar kan en inbuktning av myelinskidan iakttagas. Inbuktningen uppfylls av en kraftigt färgad kärna tillhörande en Schwanncell.



Längdsnitt: Nervbunten omges av en mycket svagt färgad bindvävsskida (epineurium och perineurium).

De enskilda nervtrådarna har ett för perifera nerver karakteristiskt vågformigt utseende, där den mycket svagt färgade, något korniga myelinskidan omger det svagt blåfärgade axonet. Schwannceller kan ses ovala mörkt färgade kärnor. Smala avlånga kärnor tillför fibroblaster. Fina blodkärl löper inne i nerven.

Även Ranviers noder kan ses i högre förstoring, dessa är mellanrummen som bildas mellan två myelinskidor som omsluter samma axon, och syns som ett abrupt avslut av myelinskidan som annars är jämntjock.



N4 Perifer nerv (OsO4)

Tvärsnitt: Osmiumimpregneringen färgar fett i fettceller och myelinskidor svart. Preparatet visar flera tvärskurna nervbuntar.

Varje större nervbunt är omgiven av en brunfärgad bindvävsskida (perineurium). Därutöver ses ett relativt kraftigt, ljusare brunt, epineurium i vars perifera delar man ser svartfärgade fettceller. I starkare förstoring studeras nervtrådarna. Varje enskild Schwanncellsskida omges av lite kollagena trådar (endoneurium).

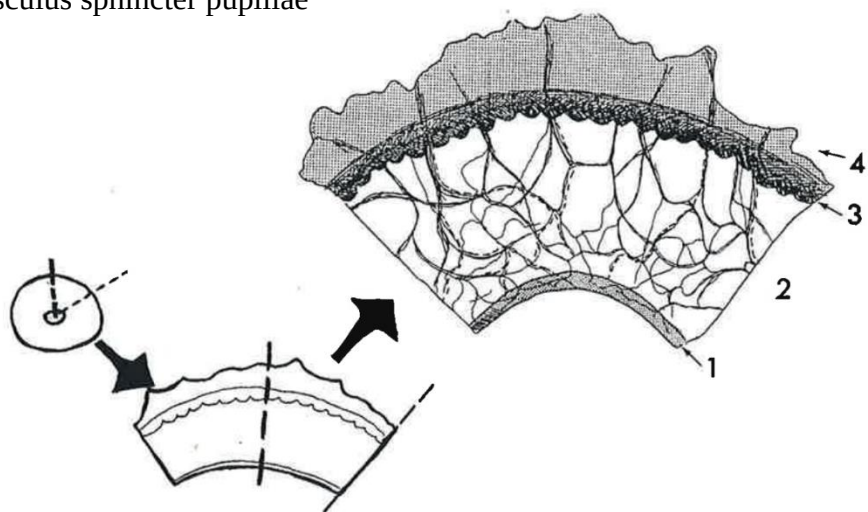
Man kan se en yttre, kraftigt svartfärgad ring (myelinskidan) som omger ett centralt beläget, nästan helt ofärgat eller svagt färgat parti (axonet). Axon med olika diameter ses.

N5 Perifer nerv (Iris) (råtta, sträckpreparat, Silverfärgning enl. Linder)

Iris med vidhängande corpus ciliare och delar av choroidea har sträckts ut på glaset. Denna iris kommer från albinoråtta, saknar pigment och är mycket tunn, vilket möjliggör mikroskopi utan snittning. En speciell silverfärgningsmetod har använts för att färga irisens myeliniserade och omyeliniserade sensoriska innervation. Färgningen har samtidigt givit irisvävnaden en brun färgton.

Preparatets olika delar framgår av bilden nedan. Nervbuntar når irisen via kärlninnan (choroidean) och corpus ciliare, och förgrenar sig i dilatatorplattan och sfinktern. I de tjockare myeliniserade nerverna ses Ranviers noder. Förutom de nerver som kan ses färgade, pga. sitt rikliga innehåll av neurofilament, innehåller irisen en stor mängd tunnare nervfibrer tillhörande det autonoma nervsystemet (bland annat adrenerga och kolinerga nerver), vilka ej ses med denna färgning.

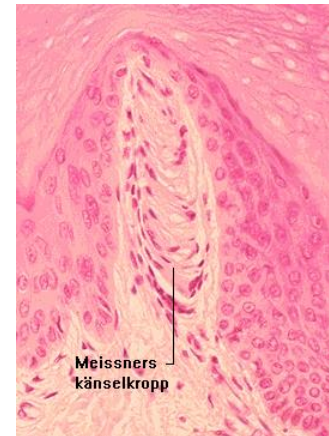
- 1- pupillkanten med musculus sphincter pupillae
- 2-iris
- 3-corpus ciliare
- 4-choroidea



N6 Meissners känselkroppar (apa, Htx-eosin)

Hudpreparat från apa med förhornat skiktat skivepitel (epidermis), underliggande bindväv (dermis), svettkörtlar samt djupare ned fettväv (subcutis).

Meissners känselkroppar (registrerar beröring) kan ses belägna i bindvävstappar, som skjuter upp i epitelet. Man bör vänta sig att finna ca 1-3 sådana känselkroppar per preparat. Känselkropparna består av en till två omyeliniserade nervändar som löper ett tvärgående arrangemang av platta schwannceller (parallellt med hudytan). Hela strukturen omges av en bindvävskapsel. Meissners känselkroppar finns även i preparat N7

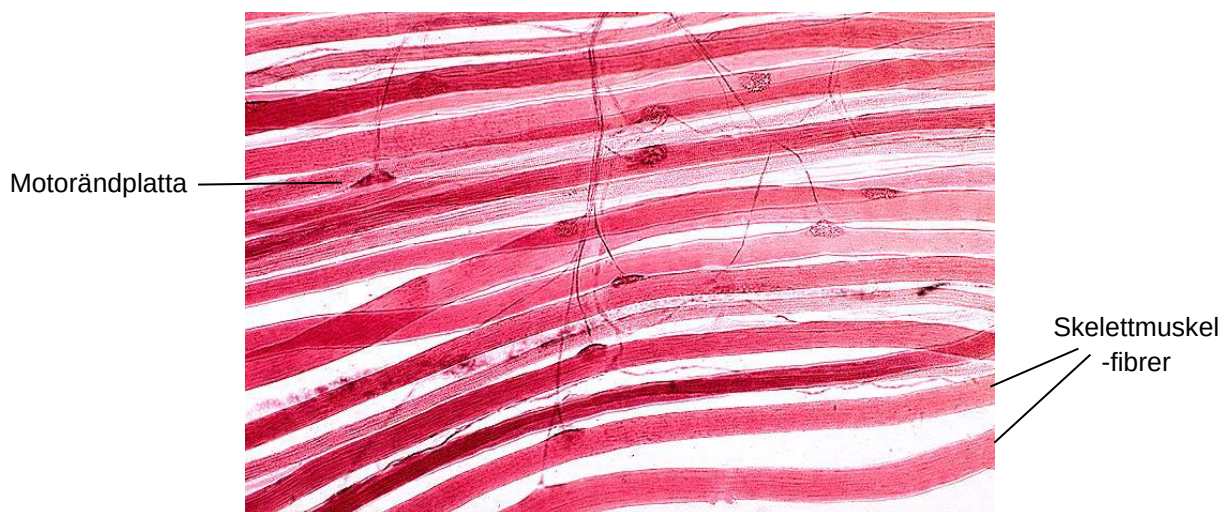


N7 Vater-Pacinis känselkroppar (Htx-eosin)

Hudpreparat där man kan se ett flertal Vater-Pacinis känselkroppar (registrerar tryck och vibration). Dessa stora lökliknande strukturer ligger relativt djupt ned i huden (hypodermis), omgivna av fettväv och bindväv. Vater-Pacinis känselkroppar förekommer även i närheten av leder och inre organ. Känselkropparna kan vara upp till 1 mm långa och består av en myeliniserad nervända omgiven av en yttre kapsel av koncentriska lameller (Schwannceller). I mitten av kapseln är nerven omyeliniserad och omgiven av ett litet antal Schwannceller.

N8 Motorändplattor (Htx-eosin-silverklorid)

Notera nervfibrerna som förgrenar sig och innerverar muskelfibrerna i skelettmuskulaturen. Vid de terminala förgreningarna syns motorändplattor som en avgränsad, rundad struktur.

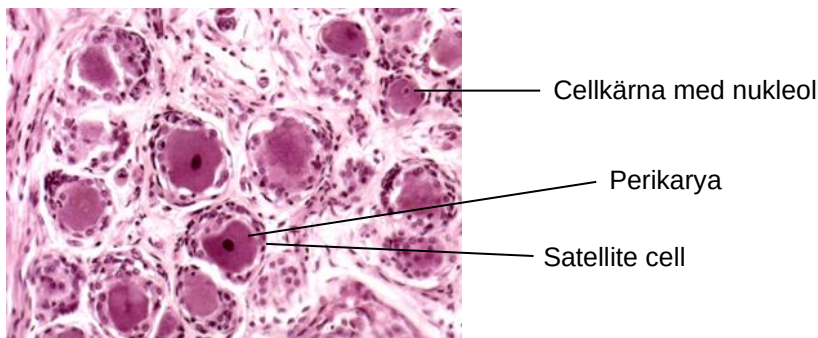


N9 Spinalganglion (dorsalrotsganglion) (Htx-eosin)

Tvärsnitt: Gangliet har en omgivande bindvävskapsel, där enstaka fettceller och blodkärl kan ses insprängda. Preparatet uppvisar typiska kännetecken för ett spinalganglion:

- Stora perikarya (cellkroppar), med kärna och tydlig nukleol, belägna i nära kontakt med myeliniserade nervtrådar.
- Perikarya är ansamlade i grupper, vilka separeras av nervfibrer. Intryck av 'god organisation'.
- Mantelceller (satellitceller) omger perikarya, ofta i form av tydliga ringar.
- Perikarya är relativt stora (jfr med mantelceller)

En del av cellkropparna är omgivna av en vit, ofärgad ring beroende på skumpning av cytoplasman (artefakt som uppstår i samband med att vävnaden fixeras). I detta preparat kan man studera myeliniserade nerver i längdsnitt med Ranviers noder och Schwannceller, Obs, svåra att se, leta i större buntar av längdsnittade axon.



N10 Sympatiskt ganglion (Htx-eosin)

Detta preparat föreställer en del av ett ganglion omgivet av en bindvävskapsel. I omgivande bindväv och fettväv ses nerver och kärl. Ett autonomt (sympatiskt eller parasympatiskt) ganglion kännetecknas av:

- Perikarya med kärna och tydlig nukleol ligger spridda bland buntar av omyeliniserade nervtrådar.
- Perikaryas läge och relation till övriga strukturer ger ett mera 'oregelbundet intryck', jfr med spinalganglion.
- Satellitceller ligger mer spridda i vävnaden, ej i 'mantelposition'.
- Perikarya är något mindre i storlek jämfört med de i spinalganglion.

N11 Medulla spinalis (Weigert-färgning)

Makroskopisk analys: Den centrala grå substansen (substantia grisea) har en för varje nivå karakteristisk H-form. Fissura mediana anterior ses som en tydlig djup inskränning markerande ryggmärgens framsida. I fissurens öppning ses a. och v. spinalis anterior. N11 innehåller snitt från fyra nivåer av ryggmärgen; cervikal, thorakal, lumbal och sacral.

Mikroskopisk analys: I preparatet har kollagenfibrer färgats rosa och bindväven rosa/ljuslila. Runt den vita substansen ses delar av en trasig arachnoidea samt tätt mot den vita substansen pia mater, dura mater saknas. Hinnorna är väl vaskulariserade.

I högre förstoring ses den vita substansen uppbyggd av tätt packade buntar av tvärsnittade axon (lila) med varierande diameter, omgivna av en ljus ring på platsen för myelinet samt därutöver en lila ring bildad av oligodendroglia och övrig stödjevävnad (tvärsnittade axon, jfr nervpreparat). Här och var ses längdsnittade fiberbuntar. Kapillärer som löper genom grå och vit substans känns igen som rader av mörkblåa erythrocyter.

Lumen i centralkanalerna är otydligt, centralt ses endast en samling epiteloida celler med mörkblåa kärnor, vilka är ependymceller.

I den grå substansen ses stora nervceller i framhornen på alla nivåer. Detta är de motoriska framhornscellerna, α -motorneuronen. De är stora polygonala med tydlig kärna, mörk nukleol, och kraftiga, avsmalnande dendriter. I cytoplasman ses Nissl-substansen som mörkare korn. Ljusare områden i cytoplasman innehåller bland annat ansamlingar av lipofuscin-pigment (ålderspigment) som blå-lila, ljusare områden i cytoplasman. Andra mindre nervcellskroppar (γ -motorneuron och interneuron av olika typer) ses överallt i den grå substansen.

Observera den karakteristiska cytoarkitekturen för de olika nivåerna. Den vita substansen består av funiculus anterior, lateralis och posterior. Det cervikala segmentet av funiculus posterior består av fasciculus gracilis medialt på var sida om septum medianum posterius, och fasciculus cuneatus strax lateralt om dessa. Den grå substansen är uppdelad i columna anterior (ventral hornet) och columna posterior (dorsal hornet). Däremellan ligger substantia intermedia centralis, i vilken den centrala kanalen ligger. I thorakala snitt kan även lateralthornet observeras. Jämför dina observationer med anatomiboken för ökad tydlighet.

N12 Medulla spinalis (Weigert-färgning)

I den vita substansen löper nervtrådar som i preparatet är tvärsnittade. Myelinskidorna är ofärgade och axonerna svarta genom silverimpregneringen. Den grå substansen utgörs övervägande av celler, men innehåller även längd- och tvärsnittade axoner och dendriter. De stora nervcellerna (α -motorneuron) i framhornen är blå-violetta med stor kärna och framträdande nukleol. Axon och grövre dendriter kan följas ett stycke från cellkroppen. I α -motorneuronen syns ansamlingar lipofuscingranula. Pia mater omger ryggmärgen.

N13A Cortex cerebri (Weigert-färgning)

Makroskopisk analys: Cortex delas upp i vit och grå substans. Vit substans innehåller axon och gliaceller, den gråa substansen innehåller nervcellskropparna samt gliaceller. Här ses ett par mjukt rundade vindlingar (gyri) i tvärsnitt med en strimma mörkare färgad vit substans centralt.

Mikroskopisk analys: På ytan ses delar av arachnoidean och pia mater samt en del blodkärl. I den mörkt färgade vita substansen längst ner i vävnaden ses kraftiga nervfiberbuntar samt rikligt med cellkärnor tillhörande framför allt oligodendroglia och astroglia. Mitt emellan ligger den gråa substansen vilken delas upp i sex lager beroende på vilka celler som kan observeras. Dessa lager kan vara svåra att urskilja från varandra, försök att hitta ett område där den gråa substansen är så tunn som möjligt. Observera att cortex sex lager kan variera i tjocklek i olika delar av cortex.

Utifrån och inåt ses följande:

1. **lamina molecularis** (ytterst) innehåller mest nervtrådar (här ofärgade eller svart färgade) och enstaka små runda celler med stor kärna.
2. **lamina granularis externa** är uppbyggt av tätt liggande, mycket små runda till stjärnformade eller pyramidformade nervceller med stor kärna.
3. **lamina pyramidalis externa** utgörs av pyramidceller, som tilltar i storlek ju längre in i preparatet man kommer.
4. **lamina granularis interna** är uppbyggt av små, mycket tätt liggande pyramid- eller stjärnceller.
5. **lamina pyramidalis interna** är uppbyggt av relativt stora pyramidceller. Lägg märke till deras apikaldendriter som alla pekar upp mot ytan.
6. **lamina multiformis** innehåller många olika celltyper, vissa är spolfornade. Lagret gränsar mot den underliggande vita substansen.

Mer om storhjärnebarkens cytoarkitektur finns i läroböckerna.

Neuron delas här upp i två viktiga grupper: pyramidceller och interneuron. Pyramidceller är stora excitatoriska neuron med långa axon som löper över längre distanser; till andra regioner i cortex eller andra delar av hjärnan. Pyramidcellerna har karakteristisk orientering med apikal- och basaldendriter. I deras cellkärnor ses tydliga nukleoler. Interneuron är mindre neuron som bildar lokala nätverk. Förutom nervcellskroppar ses i den gråa substansen rikligt med kapillärer och gliacells kroppar. De senare är svåra att skilja från interneuron. Allt ligger inbäddat i s.k. neuropil, ett komplext nätverk av dendriter och axon-förgreningar samt gliacellsutskott.

N13B Cortex cerebelli (Weigert-färgning)

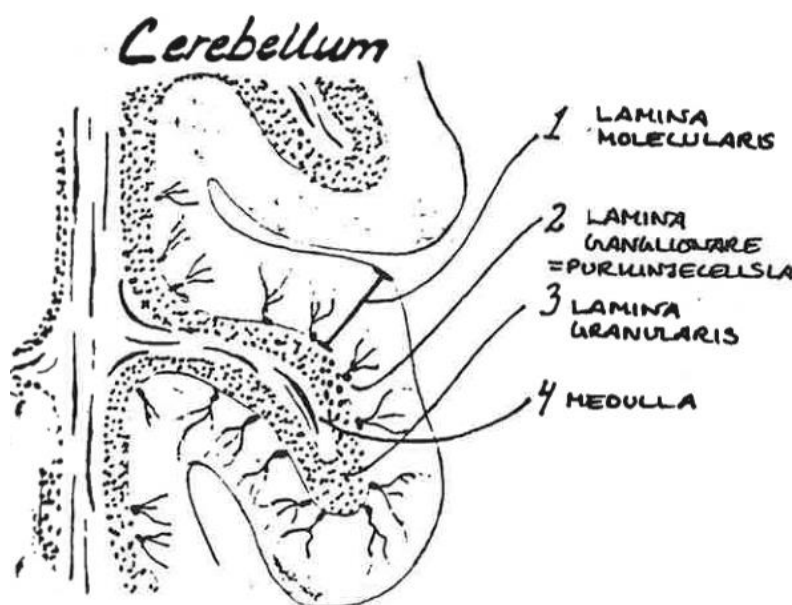
Makroskopisk analys: visar den klassiska bilden av det s.k. livsträdet (arbor vitae). Jämför med cortex cerebri och observera hur lillhjärnan har tätare veckade folier och tunnare bark.

Mikroskopisk analys: på vävnadens yta finns arachnoidean, pia mater och kärl, dessa observeras lättast insprängda mellan folier. I den vita substansen i mitten (medulla) löper lillhjärnebarkens enda efferenta fibrer, Purkinjecellsaxoner, samt de afferenta systemen: klätterfibrer, mossfibrer samt noradrenerga axon etcetera.

I cortex finns rikligt med kapillärer. Redan i översiktsförstoring ses de tre skikt av vilka den gråa substansen är uppbyggd. Utifrån och in observeras:

- Stratum moleculare, ett relativt cellfattigt lager. Enstaka multipolära korgceller samt stjärnceller med sina utskott kan observeras. Stjärncellerna ligger ofta ytligt. Det är svårt att avgöra vad som är korgceller, stjärnceller eller gliaceller. Långa förgrenade dendriter från lager II breder ut sig inne i lagret i ett plan vinkelrätt mot ytan (syns ej i detta preparat).
- Stratum ganglionare (Purkinjecellslagret), motsvarar ett enda lager av stora päronformade celler (Purkinjeceller). Dessa har två-tre dendriter som breder ut sig i stratum moleculare, där de grenar sig mycket starkt i ett plan vinkelrätt mot ytan och foliets längsriktning. Nervfiber från korgcellerna ligger tätt kring Purkinjecellernas soma.

Stratum granulosum är byggt av tätt packade kornceller med små, åt flera håll riktade utskott, samt interneuron. Stora, ljusa celler kan vara Golgiceller. Korncellerna ligger i små grupper med ljusare områden emellan, s.k. glomeruli som består av korncellernas dendritförgreningar och deras förbindelser med klätterfibrer och mossfibrer.

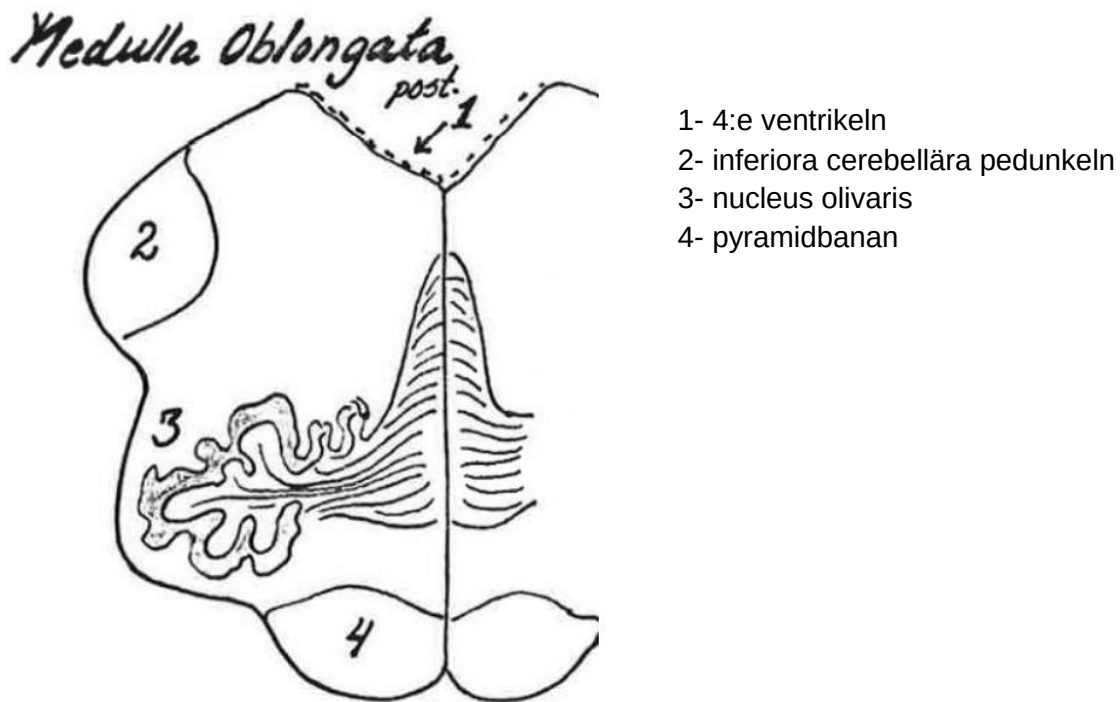


N13C Medulla oblongata (Weigert-färgning)

Makroskopisk analys: Preparatet utgör ett tvärsnitt genom mitten av hjärnstammen i höjd med inferiora oliven. Endast en halva är medtagen.

Mikroskopisk analys: Högst upp (dorsalt) kantas medellinjen av ett epitelliknande lager, ependym, vilket vetter mot 4:e ventrikelns mest kaudala del, markerat med en etta i bilden. Använd sedan ependymet som referenspunkt (dorsalt mot mittlinjen) när du orienterar dig i preparatet.

Oliven (nucleus olivaris) framträder som ett rosa band i vävnaden. Oliven innehåller många medelstora nervceller som bildar en medialt öppen, veckad säck. Observera att oliven inte ses i alla snitt av medulla oblongata. Ventralt och medialt om oliven ses huvudsakligen tvärsnittade myeliniserade fibrer tillhöriga pyramidbanan. I denna del ses mycket oligodendroglia och astroglia. I den dorsolaterala delen av preparatet ser vi också en större ansamling tvärsnittade axon, dessa tillhör inferiora cerebellära pedunkeln.



N14 Purkinjeceller (Golgi-färgning)

Preparatet utgörs av ett tjockt snitt genom några folier lillhjärnecortex färgat med klassisk Golgiteknik. Denna metod introducerades av Camillo Golgi och utnyttjades framgångsrikt av honom själv, Santiago Ramon y Cajal och många efter dem. Golgitekniken finns i många varianter. Karakteristiskt för dem alla är att neuron färgas enligt ett slags allt-eller-intet-princip: vissa neuron är färgade, medan deras omgivning är helt ofärgad. De färgade cellerna är färgade i sin helhet. Färgen är alltid helt svart, inga graderingar förekommer. I tjocka snitt kan man därför följa enstaka neurons utbredningsområden i detalj.

I preparatet finner man färgade Purkinjeceller. Axonet (svårt att se) förlöper ner i stratum granulosum. Dendritträdet förgrenar sig rikt i stratum moleculare. I högre förstoring ses att dendriterna är fullsatta med taggar, s.k. dendrittaggar vilka är säte för synapser. I den vita substansen ses parallellt löpande axon.

I stratum moleculare ses dessutom enstaka mindre nervceller. De ytliga av dessa celler är stjärnceller, längre ner i stratum moleculare är det korgceller.

Tjocka, svarta, korta streck är impregnerade kapillärer. I pian och i stratum granulosum ses dessutom ospecifik klumpvis utfällning av färg.

N15 Pyramidceller (Golgi-färgning)

Preparatet utgörs av ett tjockt snitt genom cortex cerebri färgat med Golgi.

I detta preparat har främst pyramidceller impregnerats. Dendriternas utbredning kan iakttas. Synapser ses svagt i form av dendrittaggar. Axonbuntar i vit substans ses i vissa preparat. Notera cellernas orientering i vävnaden, vad är dorsalt och vad är ventralt?

Preparatet är gammalt och krackelerat. Monteringsmediet är bitvis kristalliserat och lite trasigt, försök att hitta oskadade celler för närstudier.

N16 Cortex cerebelli (Palmgren silverfärgning)

Makroskopisk analys: vindlande strukturer syns, som i sina ytterpartier är kraftigare färgade (cortex cerebelli), medan de centrala delarna är något svagare färgade (substantia medullaris).

Mikroskopisk analys: I barken kan tre lager urskiljas. Dessa finns redan beskrivna ovan (N13B). I detta preparat syns axon och dendritter något bättre än N13 B. vi kan observera hur långa dendritter från lager II breder ut sig i stratum moleculare inne i lagret i ett plan vinkelrätt mot ytan. Även trådar som härrör från mossfibrer och klätterfibrer ses svagt.

N19 Hypoglossuskärnan (råtta, Horseradish Peroxidase - HRP)

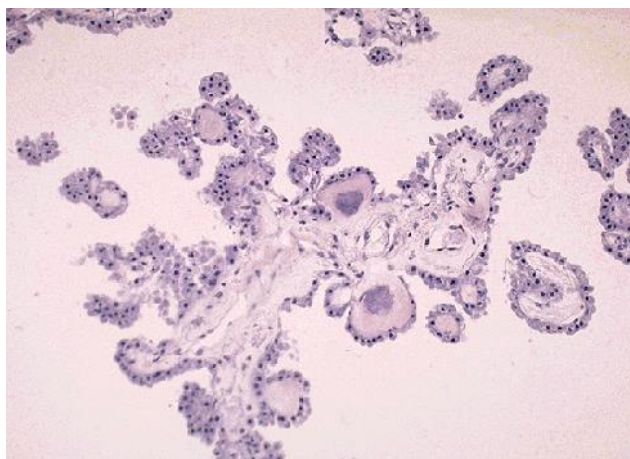
Preparatet är exempel på en modern neuroanatomisk kartläggningsteknik. Pepparrotsperoxidaser (HRP, Horseradish Peroxidase) har injicerats i tungan på råtta. Proteinet tas upp av nervfibrer i tungan och transporteras i retrograd riktning till hypoglossuskärnan i nedre hjärnstammen. Här har enzymet visualiserats. Positiva neuron, med korn i cytoplasman, ses bilateralt i hypoglossuskärnan. Snittjockleken, 40 µm, gör att preparatet, på samma sätt som Golgi-färgade tjocka snitt, i viss utsträckning visar de inmärkte neuronens tredimensionella utseende. Genom att fokusera upp och ner kan enskilda utskott ofta följas avsevärda sträckor.

N20 Plexus choroideus (Htx-eosin)

Plexus choroideus är en starkt veckad bildning av pia mater i hjärnventriklarnas väggar som buktar in i ventriklarna.

Plexus choroideus utgörs av en ytterst kärlrik pia mater, klädd av en epitellik lamina epithelialis, som är en modifikation av det ependym som täcker utsidan av ventrikelkaviteten. Epitelet består av ett lager kubiska eller lågt cylindriska celler med typiskt avrundade övre ytor. Genom att plexus choroideus är rikt veckad ser man ofta isolerade strukturer (öar) innehållande kapillärslyngor i preparatet.

Runda, mörkt färgade klumpar är förkalkningshärddar, vilka ses i plexus choroideus hos vuxna människor.



N22 Astrocyter (råtta, Peroxidase anti-peroxidase (PAP) immuno)

Astrocyter utgör en grupp gliaceller som lätt kan visualiseras med hjälp av antikroppar mot "glial fibrillary acidic protein", GFAP. Proteinet finns i de intermediära filamenten. Dessa filament är särskilt rikliga hos de så kallade fibrösa astrocyterna, vilka framför allt förekommer i vit substans. Den andra typen av astrocyter, de protoplasmatiske astrocyterna, innehåller mindre mängd GFAP och är vanligast i grå substans.

I detta koronala snitt av rått hjärna ses cortex som ett yttre omgivande skikt. Innanför ses hippocampus samt thalamus olika kärnor. Håligheterna centralt utgörs av tredje och laterala ventriklarna. Preparatet är färgat med en immunohistologisk PAP-färgning, vilket innebär att primära antikroppar designade för GFAP (i råtta) har använts för att specifikt färga alla celler och strukturer som innehåller GFAP-protein.

I hög förstoring ses stjärnformade GFAP-positiva astrocyter med många och långa utskott i alla hjärn-regioner, tydligast i hippocampus. I dorsala cortex cerebri ses relativt få GFAP-positiva astrocyter förutom i lamina moleculare. Även i laterala, basala cortex ses rikligt med GFAP-positiva astrocyter. I cortex kan man ana pyramidcellerna i bakgrunden med ospecifik brun färgton. Man kan även se hur astrocyterna omsluter hålrum i vävnaden är blodkärlen är lokaliserade. Dessa strukturer är en del av blod-hjärn-barriären.

N23 Nigrostriatala dopaminsystemet (Immunohistokemi PAP-teknik)

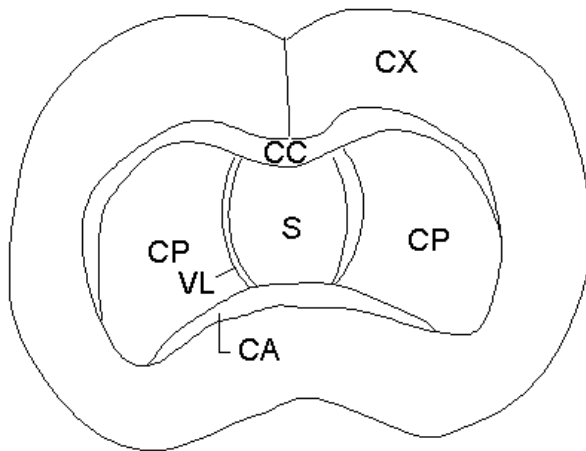
Detta preparat från råtta visar cellkroppsområdet för dopaminneuronen liggande i substantia nigra i mesencefalon och dess projektionsområde i nucleus caudatus putamen i telencefalon. På ena sidan har de dopaminerga neuronerna förstörts (lederats) med neurotoxinet 6-hydroxydopamin (6-OHDA). Snitten har inkuberats med antikroppar mot tyrosinhydroxylas. Detta enzym omvandlar tyrosin till dopa och kan därför användas som markör för katekolaminneuron, i detta fall dopaminneuron.

I det mesencefala snittet ser man på den ena sidan ett bortfall av dopamin-cellkroppar i substantia nigra och i det telencefala snittet ser man bortfallet av dopaminerga nervterminaler i nucleus caudatus putamen. I vissa fall kan vissa enskilda dopaminfibrer ses. Detta kan antingen bero på en ofullständig lesion eller på att det, som man tidigare vet, föreligger en viss överkorsning av ett fåtal fibrer från motsatta sidan.

Notera ett mörkt stråk i substantia nigra (zona compacta) och ofärgade bollar (fibrae capsulae interna), som hos råtta ligger mer spridda än hos människa.

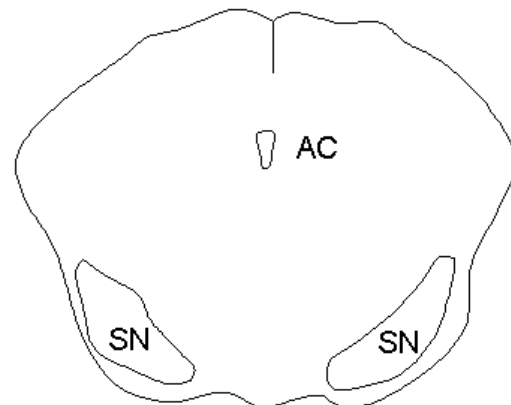
6-OHDA-lesion av det nigrostriatala dopaminsystemet på ena sidan hos råtta har framgångsrikt använts som en modell för Parkinsons sjukdom hos människa och lett till utveckling av nya medicinska behandlingsformer för denna neurologiska sjukdom.

TELENCEFALA SNITTET



CP = nucleus caudatus putamen
 CC = corpus callosum
 CA = commissura anterior
 S = septum
 VL = ventriculus lateralis

MESENCEFALA SNITTET



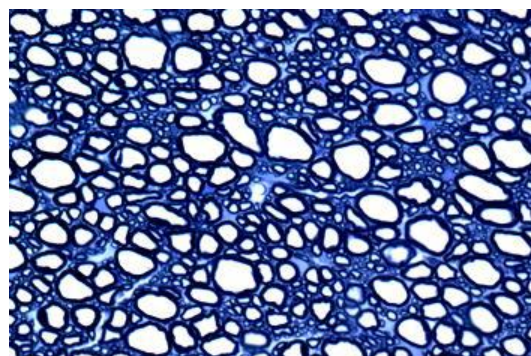
CX = cortex cerebri
 SN = substantia nigra
 ac = aqueductus cerebri

Notera att CX saknas i det mesencefala snittet

N26 Medulla spinalis (katt, Toluidinblått)

Nervceller framträder med ljust lila-blå cytoplasma, i vilket Nissl-substansen (kornigt endoplasmatiskt retikel) ibland ses som mörkare korn. Nervcellskärnor är oftast något ljusare, med starkt färgad nukleol.

Myelinet är mycket väl bevarat. Preparatet lämpar sig därför utmärkt för detaljerade studier av till exempel axon samt övrig neuropil. Runt den vita substansen ses pia mater. Dura mater och arachnoidea saknas däremot.



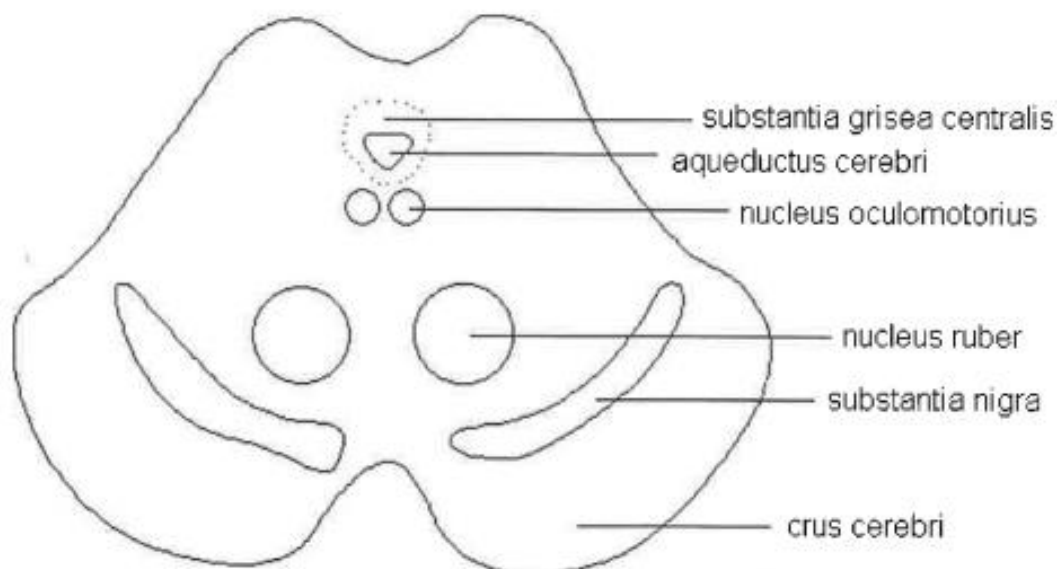
N31A Mesencefalon (Silverfärgning)

Preparatet är ett tvärsnitt genom hjärnstam i nivå med colliculus superior.

Makroskopisk analys: Aqueductus cerebri är synlig på mittlinjen i den dorsala delen av snittet och kan användas för att lokalisera andra områden i vävnaden. Akvedukten är omgiven av ett ljust färgningsområde som innehåller relativt få celler, detta område kallas substantia grisea centralis. Vidare ses substantia nigra som ett ljusare band på var sida om mittlinjen. Ovanför substantia nigra finns nucleus ruber, en större kärna som här färgas mörkt blå.

Mikroskopisk analys: Tre av kärnorna i detta snitt är enkla att känna igen; nucleus oculomotorius, nucleus ruber och substantia nigra.

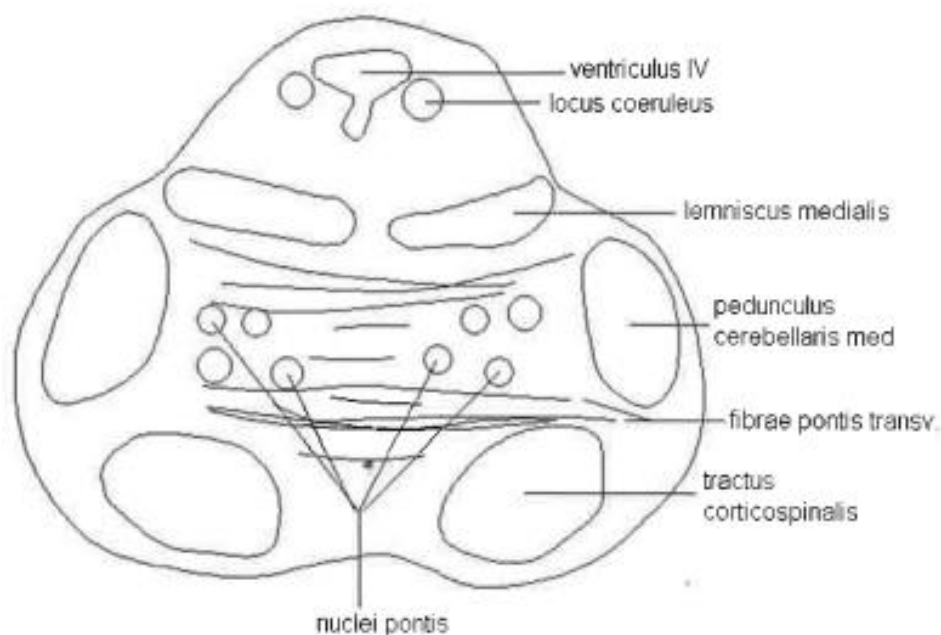
- Nucleus oculomotorius är lokaliserad vid medellinjen strax ventralt under akvedukten på gränsen mot substantia grisea centralis. Nucleus oculomotorius observeras som en ganska kompakt kärna med medelstora, ljust färgade nervceller, med ljus kärna och tydlig nukleol.
- Nucleus ruber är lokaliserad centralt i snittet på var sida om medellinjen. Nucleus ruber är en löst sammansatt kärna med glest belägna mindre nervceller. Färgningen är mörkare blå på grund av riklig förekomst av axon, men nervcellerna färgas ljusa och kan därmed vara svåra att hitta mot den mörkare omgivningen.
- Substantia nigra är lokaliserad ventralt i snittet och syns tydligt med sina stora neuron fulla med bruna melaninpigmentkorn. Notera hur pigmentkornen fyller cellens cytoplasma medan kärna och nukleol inte har något endogent pigment.



N31B Pons (Silverfärgning)

Preparatet visar ett tvärsnitt av rostrala delen av pons. Typiskt för pons är riklig förekomst av vit substans, i detta preparat ses mängden vit substans tydligt genom den övergripande blåa färgningen av snittet. Notera alla fibrer som korsar mittlinjen samt tractus corticospinalis.

I fjärde ventrikelns botten (dorsalt) ser man på båda sidor en grupp melanin-innehållande (pigmenterade) nervcellskroppar. Detta område motsvarar locus coeruleus ('den blå fläcken'). Locus coeruleus är involverad i vakenhetsreglering och innehåller transmittorerne noradrenalin, NPY (neuropeptid Y) och galanin. Cellerna i detta område ger upphov till en spridd noradrenerg innervation av bland annat stora delar av storkjärnebarken, lillhjärnebarken och hippocampus, men även av subcortikala områden och ryggmärg.



N32 Muskelspolar (Htx-eosin)

Preparatet visar ett tvärsnitt av tvärstrimmig muskulatur. I muskulaturen kan man se muskelspolar omgivna av en bindvävskapsel. Dessa sensoriska receptorer är involverade i proprioception och består av ett litet antal intrafusala muskelfibrer. De intrafusala muskelfibrerna är mindre än omgivande skelettmuskelceller (2). Muskelspolarnas nerver (1) kan inte ses i denna färgning.



S1 Inneröra (Htx-eosin)

Strukturer med fet text kan identifieras på preparatet. Referera till bilder i lärobok när preparatet inte räcker till.

På detta snitt genom temporalisbenets pars petrosa ser man benvävnad med håligheter, vilka utgör **benlabyrinten**. Den kan delas in i två delar:

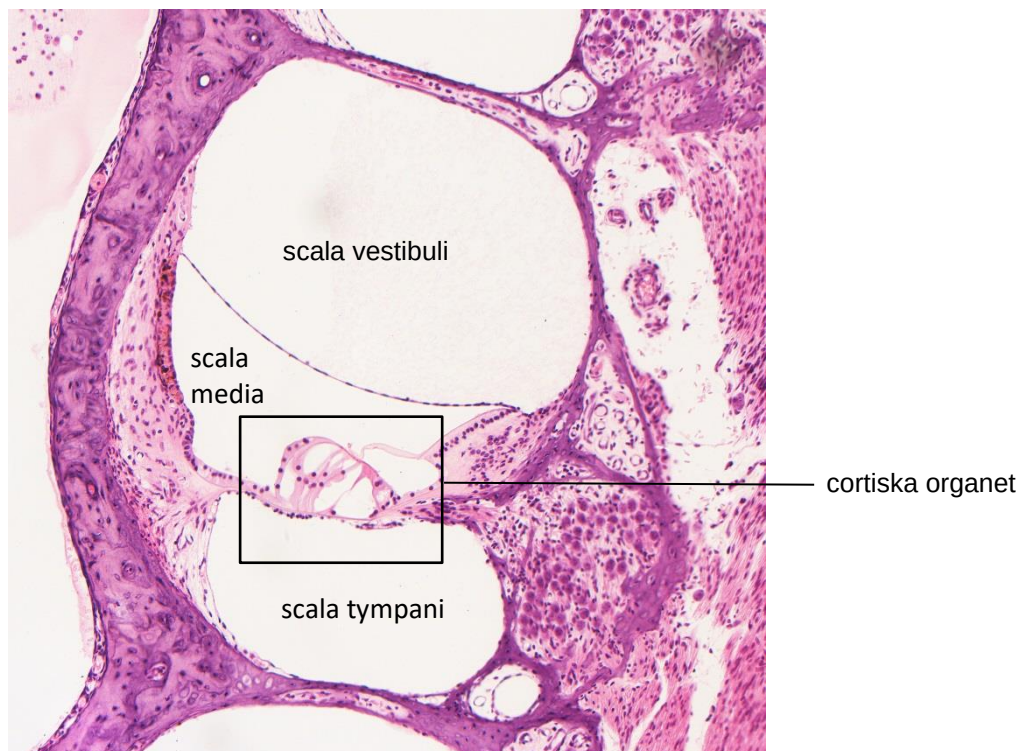
- **cochlean** som innehåller hörselorganet samt
- **vestibulum och ductus semicirculare** med balansorganet

Inuti benlabyrinten är en **hinnlabyrint** upphängd. Sinnesorganen är belägna inuti hinnlabyrinten. Hinnlabyrinten omges av en plasmaliknande vätska kallad perilymfa, medan det inuti hinnlabyrinten finns endolymfa som liknar intracellulär vätska.

Den spiralvridna cochlean är här längdsnittad och man kan se tre rum, där det i mitten utgörs av **hinnsnäckan** eller **scala media** (del av hinnlabyrinten). Den begränsas av **Reissners membran** mot **scala vestibuli** och av **basilarmembranet** med **Cortiska organet** mot **scala tympani**.

Cortiska organet innehåller **hårceller**, som sticker upp i **tectorialmembranet** och orsakar nervimpulser vid svängning av basilarmembranet. Dessa impulser fortleds via **nerv** till **spiralgangliet**, vilket ligger i det **spongiösa** benet i cochleans centrala del, kallad **modiolus**.

På sidan om cochlean finns vestibulum med **sacculus** närmast cochlean och **utricleus** längre lateralt (del av hinnlabyrinten). I var och en av dessa hittar man en **macula** med **hårceller** och **otolitmembran**. På en del preparat kan tuba auditiva samt musculus tensor tympani finnas med.



S2 Öga (Weigert-van Gieson)

Identifiera följande delar: cornea, iris, corpus ciliare, lins, sclera, choroidea och retina.

- I **cornea** ser man ett främre flerskiktat skivepitel och vid bakre ytan ett s k endotel. Mellan dessa finns substantia propria som innehåller dels kollagena fibrer ordnade i lameller, dels smala fibroblaster (de ljusa små sprickorna är artefakter). Vid övergången mellan cornea och sclera ses ibland Schlemms kanal tvärsnittad.
- **Iris** begränsas bakåt av ett dubbelt lager pigmenterade epitelceller. Pigmenterade bindvävsceller finns speciellt nära främre ytan. Sfinktermuskulaturen ligger i bakre delen av iris nära pupillen.
- I **Corpus ciliare** (6) är endast det inre av de två epitellagren pigmenterat. Här finns huvudsakligen muskulatur, med insprängda pigmenterade bindvävsceller. **Ciliarutskotten** bildar kammарväska som fyller ögats kammare. Från ciliarutskotten går zonula trådar som sammankopplar corpus ciliare med linsen. De påverkar linsens tjocklek och därmed synskärpan.
- **Linsen** omges av en ljus färgad kapsel. Därunder ett kubiskt linsepitel på främre linshalvan. Linsfibrernas kärnor syns bäst i de laterala delarna av linsen.
- **Choroidea** är det starkt pigmenterade lager som skiljer **sclera** från retina. Innerst mot retina ligger ett pigmentepitel. Utanför scleran kan bitar av de yttre ögonmusklerna ses.

S3 Retina (Htx-eosin)

Preparatet utgörs av delar av sclera, choroidea och retina.

Näthinnan igenkänns lätt på de tre raderna av kärnor (här blåfärgade). Det innersta av de pigmenterade områdena är pigmentepitelet i retina (brunt). Strax utanför pigmentet i detta ses en rad av dessa cellers runda kärnor. Det kraftigaste av dessa kärnlager, det s k yttre kärnlagret (eller kornskiktet), och som ligger närmast pigmentepitelet, utgörs av stavarnas och tapparnas kärnor. I det inre kärnlagret (kornskiktet), som är kärnlager nr 2, ligger kärnor tillhörande de bipolära cellerna, amakrina celler, horisontalceller och Müllerglia. I det s k gangliecellslagret, slutligen, ses en gles rad kärnor.

Näthinnans samtliga lager är (observera att alla inte kan ses i preparatet):

- pigmentepitel
- stavar och tappar (inre + yttre segment)
- yttre gränsmembran
- yttre kärnlagret (stavars och tappars kärnor)
- yttre plexiformt lager (synapser)
- inre kärnlagret (bipolära, amakrina, horisontalceller och Müllerglia)
- inre plexiformt lager (synapser)
- gangliecellslager
- nervtrådslager

- inre gränsmembran