

Målbeskrivning autonoma nervsystemet (ANS) och glatt muskulatur: Morfologi-fysiologi (Dick Delbro), vt-03

Studenten skall tillägna sig ingående och detaljerad kunskap om moment givna med **fet stil**, äga översiktlig kunskap om moment givna med normal stil, samt äga ytlig kännedom om moment givna med *kursiv stil*.

ANS: Morfologi-fysiologi

***Homeostasbegreppet - interstitialvätskans optimala sammansättning; begreppet inre miljön (Fig. 1).**

*Upprätthållandet av homeostas är fundamentalt för cellens = vävnadens = organets = organismens överlevnad.

*Upprätthållandet av homeostas kräver justeringar, som bygger på samspel mellan olika organsystem. Sådana justeringar medieras från integrerande centra (fr. a. hypothalamus); afferenta (fr. a. nervösa) banor meddelar förändringar i yttre och inre miljö; efferenta (neuro-hormonella) system signalerar till olika effektorsystem, som åstadkommer nödvändiga omställningar för att bibehålla homeostasen (Fig. 2).

***ANS är en fundamental länk av detta neuro-hormonella system (Fig. 3).** (Guyton-Hall, 2000, 10 uppl. [G]: 3-9)

***Definition av ANS: Ett efferent nervöst system som utanför vår vilja deltar i kontrollen av hjärtmuskulatur, glatt muskulatur, körtlar, fettväv.** (G:697)

***PNS indelas i afferenter och efferenter. Efferenterna är 1) somatiska och 2) autonoma (Fig. 4). Afferenterna är 1) somatiska och 2) visceral. Både somatiska och visceral afferenter deltar i autonoma reflexbågar.**

***Indelning av ANS i sympaticus, parasympaticus och ENS (enteriska nervsystemet = tarmens eget nervsystem) av historiska-, morfologiska-, fysiologiska- och farmakologiska orsaker (Fig. 4).**

***Begreppen preganglionär, autonomt ganglion, postganglionär (Fig. 5,6).** (Martini, Timmons & McKinley, 2003, 4 uppl. [M]: 448)

*Översiktlig genomgång av sympaticus morfologi och fysiologi:

Ryggmärgsursprung (thorako-lumbalmärgen)-den preganglionära transmittorn (ACh)-lokalisering av ganglierna (a. sympatiska gränssträngen = paravertebrala ganglierna, samt b. de prevertebrala ganglierna, även kallade 'collateral' ganglier, eller bukganglierna)-postganglionärernas förlopp-den postganglionära transmittorn (oftast NA) och dess inverkan på effektorvävnaden (M: 450-456; G: 697-698, 699-703) (Fig. 7-9)

*Översiktlig genomgång av parasympaticus morfologi och fysiologi:

Kranio-sakral ursprung (kranialparasympaticus samt sakralparasympaticus)-den preganglionära transmittorn (ACh)-lokaliseringen av ganglierna (oftast nära effektorn, eller t.o.m. inne i effektorns vägg = intramural lokalisering- postganglionärernas förlopp-den postganglionära transmittorn (oftast ACh) och dess inverkan på effektorvävnaden. (M:448-449, 456-459; G: 698-703) (Fig. 8-9)

***Noradrenerg och kolinerg neurotransmission – begreppen syftar till postganglionär neurotransmission. Vad skulle man kalla den preganglionära neurotransmissionen?**

*ENS diskuteras i detalj under nästa kurs, då gastro-intestinalkanalen undervisas.

***Det autonoma nervändslutet (= terminalen) – ser likadant ut i sympaticus och parasympaticus (Fig. 10).**

***Co-transmissionskonceptet (d.v.s. en autonom nerv använder flera olika transmittorer)- NANC begreppet (non-adrenergic, non-cholinergic), viktiga NANC transmittorer (NO, ATP, peptider som VIP och substans P).**

*Mekanismen för transmittorfrisättning från varikositeterna. (M: 455-456; G: 90-91)

*Junction-begreppet, i motsats till synaps. Excitatory junction potential (ejp); inhibitory junction potential (ijp). (G: 90-91)

*Syntes och nedbrytning av noradrenalin och acetylkolin. (G: 700)

*Ofta tonisk aktivitet i ANS. (G: 704)

*Impulsfrekvens i ANS. (G:704)

*Enkelinnerverade (sympaticus; mjälte, fettväv, njure, sädesledare, de flesta arterioler) och dubbelinnerverade organ (både sympaticus och parasympaticus). (M: 459-460)

***Binjuremärgen: Preganglionär innervation, hormoner producerade från de chromaffina cellerna till blodbanan, och deras effekter (Fig. 3, 11). (M: 452-454, 461; G: 703-704)**

*Denervationssupersensitivitet. (G: 705)

***Den autonoma reflexbågen - visceral (autonoma) reflexer. (M: 462-463; G: 705) (Fig. 12)**

*Andra karakteristika för ANS (G: 705-706)

*Högre funktioner som kontrollerar ANS. (M: 463; G: 706-707)

Instuderingsuppgifter ANS: Morfologi-fysiologi (Obs, dessa är helt frivilliga, och det finns inga krav på redovisning av dem. De avspeglar svårighetsgraden av tentamensfrågor).

1. Vilka är de väsentligaste skillnaderna mellan extracellulär (uppdelad på intravasalt och interstiellt kompartment) och intracellulärvätskan?

2. Ange några likheter och skillnader mellan somatiska efferenter och autonoma nerver.

3. Ange några morfologiska och funktionella likheter och skillnader mellan parasympaticus och sympaticus.

4. Vilken är den generella effekten på organismen av aktivering av sympaticus respektive parasympaticus?

5. Ange några viktiga undantag från regeln att noradrenalin är transmittor i postganglionära sympatiska fibrer och acetylkolin i parasympatiska.

6. Jämför effekten av binjuremärgens katekolaminer med neurogent frisatt noradrenalin.

7. Ge exempel på organ med, respektive utan tonisk aktivitet i sin ANS innervation.

8. Ge exempel på dubbelinnerverade organ där sympaticus och parasympaticus har motriktade effekter.

Glatt muskulatur: Morfologi-fysiologi

***Histologiskt utseende** (M: 77-78; G: 87-88) (Fig. 13, 14)

*Förekomst i olika vävnader (M: 77-78) (Fig. 13)

***Uppgifter** (M: 77-78) (Fig. 13)

***Uppdelning i multi-unit, och single-unit (unitary; visceral) muskulatur** (G: 87-88) (Fig. 15, 16)

***Kontraktionsprocessen: Förekomst av actin-myosin, arrangemanget av actin och myosinfilament (sarkomeren saknas och Z-skvivorna saknas. Aktinfilamenten förankras till dense bodies. Fig. 17); frånvaro av troponin (det finns tropomyosin med okänd funktion); calmodulin fungerar som regulatorprotein** (G: 87-90) (Fig. 17-20)

*Reglering av glatt muskulatur: **Kontraktion eller relaxation-inhibition, åstadkoms av nerver, hormoner, distensionsgrad, lokalkemisk miljö** (G: 90-93) (Fig. 21)

*Neuromuskulär förbindelse i glatt muskulatur: **Junction; varikositeter; vesikler med transmittorinnehåll; skillnad mellan single-, och multi-unit muskulatur** (G: 90-91) (Fig. 15, 16)

*Excitatoriska och inhibitoriska receptorer för 'first messengers' i glatt muskulatur (G: 91)

*Membranpotential i glatt muskulatur (G: 91-92)

***Aktionspotentialer i single-unit muskulatur; kalcium-beroende fenomen; effekten av distension - det myogena svaret** (G: 92)

***Depolarisation av multi-unit muskulatur** (G: 92)

***Kontraktion av glatt muskulatur utan aktionspotentialer: Effekt av hormoner och 'lokalkemiska faktorer'** (G: 92-93)

*'Source of calcium ions that cause contraction' (G: 93-94). **Elektromekanisk koppling: En aktionspotential leder till att voltage-opererade Ca²⁺ kanaler öppnas, ledande till att Ca²⁺ konc. ökar i cytosolen, ledande till glatt muskelkontraktion. Farmakomekanisk koppling: Ca²⁺ konc. ökar i cytosolen UTAN föregående depolarisation (istället beror detta på öppnandet av ligand-opererade Ca²⁺ kanaler).**

Instuderingsuppgifter glatt muskulatur: Morfologi-fysiologi

1. Jämför single-unit - med multi-unit muskulatur.

2. Redogör för kontraktionsprocessen i glatt muskulatur jämfört med skelettmuskulatur.

3. Redogör för hur intracellulära kalciumkoncentrationen kan ökas i den glatta muskelcellen.