

**FYSIOLOGI OG ERNÆRINGSLÆRE FOR
BMED252, FARM280, NUTRFYS og OD1FYS**

OM MOMENTLISTEN	2
OM FAGET	2
Beskrivelse av faget	2
Undervisning	2
Målbeskrivelse	3
Eksamen	3
LÆREBØKER	4
MOMENTLISTE (PENSUM)	5
Basal nevrofysiologi	5
Det autonome nervesystemet (ANS): organisering, funksjon og kontroll	5
Sansefysiologi	6
Muskelfysiologi	7
Komplekse hjernefunksjoner	7
Blodets celler og kroppens forsvarsmekanismer	8
Hjerte-/karfysiologi	9
Respirasjon	10
Arbeidsfysiologi	11
Varmebalanse og temperaturregulering	12
Nyrefysiologi	13
Vann og saltbalanse	15
Syre-base balansen	16
Fordøyelse	16
Endokrinologi	17
Reproduksjonsfysiologi	18
Ernæring	18

Institutt for biomedisin
UNIVERSITETET I BERGEN
2014

OM MOMENTLISTEN

Momentlisten presenterer innholdet i pensum ved en rekke stikkord angitt for hvert organsystem.

De enkelte deler av fysiologien presenteres i en serie av forelesninger som ikke følger bøkens kapittelinnndeling. Det er funnet mer hensiktsmessig rent pedagogisk å begynne med en innføring i nervesystemets funksjonelle oppbygging og betydning som overordnet og integrerende system før en tar for seg de enkelte organsystem, deres virkningsmekanismer og regulering. Momentlisten følger den rekkefølge forelesningene vanligvis presenteres i.

Listen viser hvilke emner som er pensum, men listen forteller ikke hvor langt kunnskapen innen hvert område skal nå. Gjengivelse av detaljer regnes som mindre vesentlig. Det legges vekt på at studenten skal ha forståelse for de store trekk i organismens normale funksjoner og betydningen av kontroll og regulering av de enkelte vev og organfunksjoner.

OM FAGET

Beskrivelse av faget: Fysiologi er læren om hvordan levende celler, organer og organsystemer fungerer og hvorledes deres funksjoner reguleres og koordineres. For studiet er det kjennskap til menneskekroppens fysiologi som er målet, men en vesentlig del av vår kunnskap på dette området er basert på resultater av dyreforsøksom derfor går naturlig inn i undervisningen. Den humane fysiologi beskjeftiger seg både med kroppens funksjoner hos friske individer (normal fysiologi) og hos syke mennesker (klinisk fysiologi, patofysiologi), men med hovedvekt på normalfysiologien. Av didaktiske grunner vil man dessuten nevne hvordan sykdomsbilder og medikamentelle effekter ofte er en blanding av primær funksjonsforstyrrelse og sekundære kompensatoriske svar fra normale reguleringsmekanismer. Ernæringslære omfatter kunnskap om kostens innhold av næringsstoffer, næringsstoffenes absorpsjon, transport, omsetning og funksjon i kroppen. Faget omfatter beskrivelser av endringer i kroppens funksjoner og sykelige tilstander som oppstår som følge av mangelfull, for høy eller en ubalansert tilførsel av næringsstoffer; samt prinsipper for forebygging og behandling av visse sykdommer ved hjelp av kostendringer. Ernæringslære inkluderer også kunnskap om hvordan samfunnsmessige forhold påvirker folks tilgang på og valg av matvarer, og hvilke ernæringspolitiske virkemidler som kan tas i bruk for å bedre den generelle ernærings- og helsetilstand. I tillegg må man i dag ta hensyn til matvaretrygghet og begrep som tolerabelt ukentlig inntak (TWI) av uønskede stoffer vil bli gjennomgått samt organisering av matmyndighetene i Norge og kort om nytte-risikovurderinger i relasjon til anbefalinger av visse matvarer.

UNDERVISNING

Undervisning faller innen to områder:

- Generell fysiologi
- Ernæringslære

I generell fysiologi blir undervisningen gitt i form av forelesninger og laboratoriekurs; undervisning i ernæring gis i form av forelesninger.

Det teoretiske pensum er definert ved momentlisten og disse kunnskaper testes til eksamen. **NB** Teoretisk stoff i kursheftene er også pensum (gjelder ikke FARM280).

Undervisningen i fysiologi tar til i høstsemesteret i august, og avsluttes i desember samme høstsemester. Forelesningene tar sikte på å dekke de forskjellige organer og organsystemer, og rekkefølgen er i størst mulig utstrekning valgt slik at ett emne danner naturlig grunnlag for de påfølgende. Det arrangeres ikke kollokvier i emnet. I stedet gir hver lærer ut oppgaver relatert til tema i starten av en forelesningsrekke. Oppgavene vil være både av essay- og kortsvars type. Svarene på oppgavene skal studentene forsøke å finne selv. Det gis ikke ut fasit men har mulighet til å spørre om noe de lurer på enten under forelesning eller ved spørretimene.

Det praktiske laboratoriekurs (gjelder ikke FARM280) er obligatorisk og strekker seg over 4 uker med 39 kurstimer/student i høstsemesteret. Her stilles det krav om tilfredsstillende utførelse.

Praktiske laboratoriekurs kommer i nær tilslutning til den teoretiske gjennomgåelsen av de forskjellige emner i forelesningsform. Innholdet i kursene supplerer forelesningene og arbeidet på kurssalen gir studentene trening i bruk av apparatur til fysiologiske målinger. Under kurset arbeider 2-4 studenter sammen om oppgavene. Studentene fører hver sin kursjournal som er utarbeidet slik at journalføringen som regel kan utføres samme dag som den enkelte øvelse er gjort. Kurs og journalskriving er obligatorisk, og de emner som gjennomgås under kurset er eksamensstoff (gjelder ikke FARM280).

Det kreves godkjente kursjournaler for å gå opp til eksamen (gjelder ikke FARM280).

MÅLBESKRIVELSE

Hensikten med studiet er at du skal lære hvordan menneskekroppen fungerer normalt, og kunne redegjøre for kroppens likevekts- og reguleringsmekanismer. Et godt kjennskap til fysiologi er et viktig grunnlag for patologisk og klinisk kunnskap, og for klinisk resonnement.

Målet er at du skal kunne:

Definere de grunnleggende fysiologiske begrepene.

Gjøre rede for mekanismene for regulering av de forskjellige kroppsfunksjonene.

Forklare hvordan reguleringsmekanismene kan gjenopprette likevekt og funksjon, gitt en forstyrrelse av likevekten i et fysiologisk system.

Forstå den fysiologiske bakgrunnen for kliniske problemstillinger.

Forstå bakgrunnen for fysiologiske problemstillinger slik de fremstår i forskningsartikler i vitenskapelige tidsskrifter.

Forstå og bruke enkel apparatur til fysiologiske målinger.

Gjøre rede for de viktigste metodene innen kostholdsforskning og sentrale begreper innen mattrygghet.

Forstå bakgrunnen for anbefalt inntak av hovednæringsstoffene, betydning av næringsstoffene på regulering av kroppsvekt samt relasjon til livsstilssykdommer.

EKSAMEN

Eksamen er skriftlig med egen eksamensdag.

Det gis oppgaver hovedsakelig av essay-typen med forsøk på oppgaveformulering som kan teste studentenes fortrolighet med viktige prinsipper og mekanismer, og deres evne til "fysiologisk resonnement". Oppgavene formuleres slik at det gir studentene en mulighet for å vise kunnskaper fra ulike deler av pensum.

LÆREBØKER

Generell fysiologi:

En av følgende bøker i fysiologi er sammen med forelesningsnotater i stort sett dekkende for kjernepensum:

VanPutte, Regan & Russo "Seeley's Anatomy and Physiology
(McGraw-Hill Book Company)

Widmaier, Raff & Strang: "Vander's Human Physiology" (McGraw-Hill
Book Company)

O. Sand, Ø.V. Sjaastad & E. Haug: "Menneskets fysiologi"
(Universitetsforlaget)

For studenter som ønsker en noe mer utfyllende bok i fysiologi anbefales:

A.C. Guyton: "Textbook of medical physiology" (W.B. Saunders Company)

Ernæringslære:

norske kostrådene (2011)

<http://www.helsedirektoratet.no/publikasjoner/kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-og-forebyggekroniske-sykdommer/Publikasjoner/kostrad-for-a-fremme-folkehelsen-2011.pdf>

og forelesningsnotater.

MOMENTLISTE (PENSUM)

Basal neurofysiologi

Målsetting: Studenten skal kjenne nervecellens funksjonelle deler og må kunne redegjøre for hvorledes membran-potensialet opprettholdes i nerveceller. Hvor i cellen og hvordan oppstår aksjonspotensialet, hvordan overføres det langs aksoner og hvordan påvirker aksjonspotensialet den presynaptiske membran. Hvilke prosesser fører til frisetting av transmittor substans og hvordan genereres de graderte potensialer (eksitatoriske EPSP og inhibitoriske IPSP) på den postsynaptiske membran. Skal kunne redegjøre for hovedtyper av reseptorer for neurotransmittere (ionotrope og metabotrope).

Nervecellens funksjonelle deler, deres bygning og elektriske egenskaper: Dendritt, cellelegemet, akson, synapse.

Ionekanaler: Hovedtyper; Spennings- og ligandstyrte, fordeling av disse på nervecellens membran.

Membranpotensialet: Ionefordeling, permeabilitetsforhold, likevektspotensial for Na⁺ og K⁺ ioner. Nernsts ligning. Na/K-pumpen.

Aksjonspotensialet: Spenningsstyrt Na-ione kanal. Aktivering (terskel), åpning og inaktivering. Permeabilitetsforhold for Na⁺ og K⁺ ioner under aksjonspotensialets forskjellige faser.

Refraktærperiode.

Spredning av aksjonspotensialet på myeliniserte og ikke myeliniserte fibrer.

Synapsepotensialet: Synapsens ultrastruktur; pre- og postsynaptisk spesialisering. Presynaptiske prosesser; transmittor, vesikler, aktivering av Ca²⁺, ione kanaler, frisetting. Postsynaptiske prosesser; reseptor-ione kanaler komplekset, graderte potensialer-EPSP/IPSP. Modulering av synaptiske potensialer: presynaptisk inhibisjon, transmittor frisetting, reseptor aktivering, summasjon.

Sentralnervesystemet og perifere nervesystemet

Målsetting: Studenten skal kjenne den makroskopisk oppbygningen og funksjonen til viktigste delene av sentralnervesystemet og perifere nervesystemet.

Ryggmarg: struktur, afferente og efferente fibre fra periferien; motoriske og sensoriske sentre i ryggmargens grå substans, de viktigste oppstigende og nedstigende baner.

Forlengede ryggmarg: de viktigste sentre og baner.

Pons og Lillehjernen: hovedtrekkene i struktur og organisering, de viktigste funksjonene.

Midhjerne og Thalamus: makroskopisk oppbygning, funksjonell organisering.

Hypotalamus og hypofysen: generelle trekk i bygning og funksjon

Hjernebarken: makroskopisk struktur (5 hjernebark-lapper), lokalisering av de funksjonelle områdene (sensoriske, motoriske og assosiasjons). Viktigste forbindelser.

Basal Ganglie: struktur og forbindelser, de viktigste funksjonelle trekk

Limbiske strukturer: strukturer, deres forbindelser og de viktigste funksjonelle trekk.

Perifere nervesystemet: sensoriske systemet, motoriske systemet og det autonome systemet.

ANS (Autonome Nervesystem) organisering, funksjon og kontroll

Målsetting: Studenten skal kjenne til organisering, oppbygging og funksjon til det autonome nervesystem.

Organisering og funksjon til det autonome nervesystem (ANS). Inndeling i det sympatiske og parasympatiske nervesystem. Organisering av preganglionære og postganglionære nevroner.

Sentralnervøs og lokal kontroll av det autonome nervesystem. Neurotransmittersubstanser, deres syntese, frisetting, virkning og nedbrytning. Betydningen av stimulering og blokkering av

neurotransmitterenes reseptorer (spesielt reseptorer for noradrenalin og acetylkolin) i organer og organsystemer. Eksempler på farmaka og deres virkemåte.

ANS påvirkning og regulering av ulike organer

Det autonome nervesystems kontroll av kroppens ulike organer. Betydning for koordinering av organregulering. Oversikt over hvilke funksjonsforandringer sympatisk og parasympatisk stimulering medfører i hjerte, blodkar, lunger, spyttkjertler, mage-tarmsystemet, reproduksjonsorganer og øyet. Prinsipper for medikamenters påvirkning av transmisjon og funksjon i det autonome nervesystem og de organer og organsystemer dette innverver. Læringsmål: Forstå hvordan det sympatiske og parasympatiske nervesystem samvirker i reguleringen av kroppens ulike organer. Forklare rollen de forskjellige reseptorer for noradrenalin og acetylkolin har.

Sansefysiologi

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til prinsippene for hvorledes fysiske forandringer i omgivelsene fører til generering av reseptorpotensialer i hvert av sansesystemene (somatisk sans, syn, hørsel, lukt og smak). Hvordan overføres og dekodes sensorisk informasjon (reseptorcelle, ledningsbaner, overføringssentre, primære sensoriske områder i hjernebarken). Generelt om sanseorganer. Reseptorpotensial (transduksjon), aksjonspotensial, terskel, rask og sakte reseptoradaptasjon, reseptorisk felt. Ledningsbaner til hjernen. Overføring av kvalitet, intensitet og lokalisasjon. "Punkt-til-punkt" reseptorrepresentasjon i primære sensoriske områder.

Synet

Generell oppbygning av øyet, øyets optiske egenskaper, lysbrytning i linsen. Retinas interne struktur, 5 typer av nevroner, lokalisering av reseptorer, fovea centralis og synsnerven. Reseptorcellene: tapper og staver, fotopigmentet rhodopsin, reseptorpotensialet, lys- og mørkeadaptasjon. Bipolare og ganglie celler, organisering av reseptorisk felt. Funksjonell betydning av ledningsbanene til thalamus (LGN) og den primære synsbarken. Retinotopisk organisering av den primære synsbarken: enkle, komplekse og hyperkomplekse celler. Andre optiske sentre i hjernen. Øyebevegelser, betydningen av raske og langsomme bevegelser.

Hørsel

Struktur av de ytre og indre hørselsorganer. Organisering av basalmembranen i cochlea, de indre og ytre hårcellene. Overføring av lydbølger til bevegelse av væske i cochlea, aktivering av mekanoreseptorer i en hårcelle, reseptorpotensialet, generering og overføring av AP ved primære nerveceller, overføringssentre og ledningsbaner. Tonomotisk organisering av den primære hørselbarken. Retningshørsel. Kurs: Audiometri, nedsatt hørsel - ledningstype, persepsjonstype.

Likevekt

Oppbygning av labyrint, bueganger, utriculus, sacculus, otolitter, mekanoreseptorer. Hodets stilling i forhold til tyngdekraften. Stilling, akselerasjon, rotasjon. Likevekts virkning på øyebevegelser (okulomotorisk refleks, nystagmus).

Lukt og smak

Luktepitel: Støtteceller, reseptorceller som er bipolare nevroner, cilier, luktreseptorer. Oppbygning av luktorganet (bulbus olfactorius), ledningsbaner til sentrale hjernedeler. Aktiv sniffing, rask adaptasjon. Luktesans biologisk betydning. Oppbygning av smakslok: reseptorcelle, papiller, lokalisasjon. Smakskvaliteter, spesifikke reseptorer, reseptorpotensialet og overføring av AP, sentrale smakssentre. Biologisk betydning av smak. Smak og lukt i valg av føde.

Somatisk sans - berøring og muskelsans (proprioepsjon)

Reseptorer i hud, rask og sakte adapterende reseptorer, reseptorcelle (bipolar), primære afferente, organisering av reseptoriske felt, ledningsbaner (anterolaterale og dorsale strenger), overføringssentre, somatotopisk organisering i ledningsbaner, thalamus og primær somatisk hjernebark. Struktur av dynamiske og statiske reseptorer i muskelspole, ledningsbaner, spinale reflekser.

Smerte og temperatur (berøring)

Smertestimuli: mekaniske, termiske, kjemiske. Smertereseptorer (nociceptorer) og temperatur reseptorer. Overføring i primære afferente: A-delta og C fibre. Ryggmarg sentre: Substantia gelatinosa. Ascenderende (anterolaterale) baner til retikulærsubstans og thalamus. Spinale reflekser. Visceral smerte, "referred pain".

Regulering av følsomhet, segmentalt eller supraspinalt. Segmentalt: enkefaliner, GABA. Supraspinal smertekontroll: Sentrale grå substans, raphekjerner, descenderende baner, opioider, 5-HT, NA. Perifer og sentral sensitivisering. Hyperalgesi, allodyn.

Muskelfysiologi

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til muskelcellens oppbygging og kunne gjøre rede for mekanismen for muskelkontraksjon. Studenten må kunne beskrive muskelspolens struktur og betydning for gamma-alfa-løkken i reguleringen av muskeltonus og muskelkontraksjon. Studenten skal kjenne til spinale reflekser og hovedtrekkene av en supraspinal påvirkning på muskeltonus. Studenten skal kjenne funksjonen til de motoriske områdene i hjernen (Cerebellum, basalgangliene, motorisk korteks og motoriske sentre i hjernestammen).

Skjelettmuskulatur

Muskelcellens oppbygging: sarcomerer, tykke og tynne filamenter, kontraktile elementer og sarcoplasmatiske reticulum, Ca^{2+} ionekanaler og pumper (transportører), hurtige og langsomme muskelfibre, strukturelle og metabolske forskjeller.

Impulsoverføring og kontraksjon: Motorisk endeplate, Acetylcholin, Cholinesterase, membranpotensial og impulsutbredning, T-systemets funksjon, sarcoplasmatiske reticulums regulering av Ca^{2+} -konsentrasjon.

Muskelkontraksjon: teorien om glidende filamenter, betydning av Ca^{2+} -ioner, ATP-ase, isometrisk og isoton kontraksjon. Muskelkontraksjonens energetiske grunnlag.

Gradering av muskelkraft: Motorisk enhet, størrelsen i forskjellige muskelgrupper, summering av "motoriske enheter", bølgesummasjon, tetanisering.

Motorisk kontroll

Muskelspole og ryggmarg: Oppbygning av muskelspole, dynamiske og statiske reseptorer, gamma-alfa-løkken, α - og γ - motonevroner i ryggmargen, antagonistisk organisering av motonevroner (fleksorer og extensorer), aksiale og distale motonevroner. Regulering av muskeltonus.

Spinale reflekser: strekkerefleksen, fleksorrefleksen, krysset ekstensorrefleks, stillingsreflekser. Supraspinale motoriske senter: motorisk hjernebark og pyramidebaner, basalganglier og lillehjernen, ekstrapyramidale baner (opphav i hjernestammen).

Komplekse hjernefunksjoner

Målsetting: Studentene skal ha kjennskap til høyere (komplekse) hjernefunksjoner og deres betydning for regulering av sensoriske, motoriske, emosjonelle og kognitive funksjoner.

Studenten skal kjenne til funksjonell inndeling av hjernebarken, betydning av de limbiske strukturer for emosjonell atferd og reguleringen av motivasjon.

Det retikulære aktiveringssystem

Struktur og betydning for regulering av søvn og våkenhet.

Hypothalamus og hypofysen

Hypotalamiske reguleringsentre (homeostase) for mat og vann- inntak, temperaturregulering, emosjonell, seksuell og mors-atferd. Frigjøring av hypothalamiske reguleringsfaktorer, humoral og nevronal forbindelse med hypofysen. Aktivering av det sentrale senter for det Autonome Nervesystemet.

Det limbiske systemet

Viktigste forbindelser og struktur av amygdala, septum, hippocampus og gyrus cinguli. Kontroll og regulering av emosjoner og motivasjon.

Hjernebark

Lokalisering av de primære sensoriske og assosiasjonsområder. Organisering av motoriske og premotoriske områder, funksjon av frontallappen. Lokalisering av områdene involvert i språk, lateraliseringsfunksjoner i hjernebarken og hemisfæredominans. Høyere funksjoner: kort- og langtidshukommelse, planlegging av atferd (eksekutive funksjoner). Nevropsykologiske defekter etter lokaliserte skader i hjernebarken.

Blodets celler og kroppens forsvarsmekanismer

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til blodets funksjoner, blodets celler og mekanismen for blodkoagulasjon, samt blodcellenes funksjon i relasjon til immunitet.

Blodets celler

Kunne beskrive dannelse, regulering, livsløp og funksjon hos blodets celler og cellefragment (blodplater).

Røde celler (erythrocytter): Hematokrit. Hemoglobin O₂ transport. Anemier.

Hvite celler (leukocyter): Granulocyter fra benmarg, eosinofile, basofile, neutrofile (polymorfonucleære). Lymfocytter i lymfoide vev. Monocyter, macrophager, plasmaceller. Fagocytose -lysosomer. Megakaryocyter -blodplater.

Immunsystemet

Kunne beskrive immunsystemets oppbygning og grunnleggende reaksjonsmåter.

Det spesifikke og det uspesifikke forsvarssystemet.

Betennelse reaksjon. Komplementsystemet. Antigen. Antistoff.

T-lymfocytter – cellulære forsvarssystemet.

B-lymfocytter, utskiller løselig antistoff. Spesifikk antigen -antistoffreaksjon.

Prinsippene for aktiv immunisering (vaksinering), HIV-infeksjon

Blodtyping, AB0-systemet, agglutinin, blodforlikelighet, naturlige antistoffer.

Rhesus: Rh+, Rh-, risiker ved blodoverføring og graviditet.

Hemostase

Kunne beskrive årsaker til blødning og blodets hemostase. Kjenne til hemostasehemmende faktorer, prinsipper for blodets antikoagulasjon, årsaker til blødningstendens og hvordan man motvirker blødningstendens. Kjenne til og kunne beskrive blodtester.

Blodkoagulasjon

Primær hemostase: Kontraksjon av skadet blodkar. Dannelse av plateplugg (hvite trombe).

Sekundær hemostase: Koagulasjon, kaskadereaksjon, koagulasjonsfaktorer (til eksempel, trombin, fibrinogen-fibrin, kalsium)

Fibrinolyse

Fysiologiske koagulasjonshemmere.

Medikamell antikoagulasjon.

Blødningstendens.

Trombe og emboli.

Blodtester

Differensialtelling av leukocytter, osmotisk resistens, blodtyping og koagulasjonstester.

Hjerte-/karfysiologi

Målsetting: Studenten skal kunne forstå hjertets og det perifere kretsløps basale virkningsmekanismer. Man skal kunne forklare reguleringen av blodstrøm og trykk i sirkulasjonssystemet som et hele og i relasjon til de enkelte organers transportbehov.

Hjertet

Funksjonell oppbygging, klaffer, kontraksjonsforløp, trykk i atrier, ventrikler, aorta og arteria pulmonalis. Klaffe-åpning og -lukning. Relasjon til hjertetonen og EKG.

Sinusknuten, pacemaker-potensial, terskel-potensial. Impulsutbredelse, refraktær periode, EKG.

Hjertets pumpefunksjon, trykk og volumforandringer i systole og diastole. Studenten skal kunne forklare impulsutbredelse og de enkeltes faser i hjertepumpens mekaniske arbeid.

Regulering av hjertets minutt volum.

Starlings hjertelov. Nervøs regulering av hjertets funksjon. Humoral påvirkning av hjertets funksjon.

Kretsløpets oppgave

Næringsstoffer, avfallsstoffer, hormoner, blodceller, varme ol. transporteres med blodet.

Anatomi

Arrangement av blodkar i store og lille kretsløp. Serie og parallellkoplete karavnsnitt. Diametre, samlet tverrsnitt, overflate og volum av de ulike karavnsnitt. Funksjonell inndeling: Elastiske kar, motstandskar, utvekslingskar og kapasitetkar.

Arteriesystemet

Funksjonell oppbygging, blodtrykk, pulstrykk, strømningshastighet, blodets viskositet, Poiseuille's lov, resistance, regulering av karmotstand.

Mikrosirkulasjon

Anatomi, transkapillær transport, diffusjon, transkapillær vanntransport, kapillær-og vevstrykk.

Lymfedrenasje, kolloidosmotisk trykk i vev og plasma.

Studenten skal kunne forklare regulering og sammenheng mellom drivtrykk, blodgjennomstrømning.

Lymfe.

Anatomi.

Lymfeflow bestemt av interstitielt volum/trykk og kontraksjoner i lymfekar, trykk i jugularvene. Retur av filtrat med plasmaproteiner. Proteinkonsentrasjonen faller ved økt lymfeflow.

Lymfeknuter (mekanisk sil + fagocytose).

Ødem ved

1) økt netto filtrasjon pga. økt kapillærtrykk (hjertesvikt, økning i lokalt venetrykk).

2) redusert plasma kolloidosmotisk trykk (hypoproteinemi ved nyre og leversykdom, sult).

3) redusert lymfedrenasje -lymfødem.

Ødempreventive mekanismer: Økt kapillærfiltrasjon gir:

- 1) Økt interstitielt væsketrykk.
- 2) Økt lymfefflow.
- 3) Fortynning/utvasking av interstitielle proteiner og fall i interstitielt kolloidosmotisk trykk.

Vene-systemet

Anatomi, elastisitet, compliance, karmotstand, trykk, muskelpumpe. Fordeling av blodvolum. Starlings hjertelov, anvendelsesområde.

Regulering av lokal sirkulasjon

Basaltonus. Kviletonus. Autoregulering:

Uforandret flow ved endret perfusjons trykk.

Mekanismer: Myogen. Metabolsk. Endotel.

Betydning:

- a) Motvirke flowforandringer ved blodtrykkvariasjon.
- b) Motvirke forandring i kapillærtrykk og filtrasjon.

Nervøs regulering:

Sympatiske adrenerg vasokonstriksjon via α -receptorer. Arterie og veneside. Tonus i mange organer.

Antidrome vasodilatatorfibre. Triple respons. Inflammasjon.

Parasympatiske cholinerge vasodilatatorfibre (erektilt vev).

Humoral regulering:

Adrenalin, noradrenalin, angiotensin, vasopressin (ADH).

Regulering av hjertet og det systemiske kretsløp

Lokal flow-regulering, autoregulering. Blodvolumregulering. Baroreceptorer, kardioinhibitorisk og vasomotorisk senter. Nervøs forsyning av hjertet og kar i de viktigste organer, receptorer, transmittorsubstanser, sympatisk/parasympatisk balanse. Afferente somatiske impulser.

Studenten skal kunne redegjøre for kretsløpet som et sirkulatorisk hele og forstå venetrykkets betydning for hjertets funksjon. Studenten skal kunne forklare trykkreguleringens mekanisme og dens betydning for adekvat tilførsel av blodstrøm til organene. Organenes relative gjennomblødning

Respirasjon

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til perfusjons-og ventilasjonsforhold i ulike avsnitt av lungene, ventilasjonsregulering, gasstransport og gassutveksling i lunger og vev.

Lungeventilasjonens mekanikk

Kunne beskrive prinsippene i ventilasjonsmekanikken. Kunne ange hvilke forhold som påvirker respirasjonsarbeidet, luftveismotstanden og lungecompliance.

Lungenes og luftveienes oppbygning (inkl. pleurahinnen, alveolære celletyper og funksjon, blod-luft barrieren)

Alveolenes stabilitet: Overflatespenning, La Place's lov. Overflateaktive lipoproteiner (surfaktant).

Lungenes ventilasjonsarbeid: Boyle's lov. Betydning av forandring i bronkiens diameter for luftveismotstand, overflatespenning og lungenes elastiske egenskaper.

Inspirasjon og ekspirasjon i hvile og under arbeid.

Lungevolumene og lungekapasiteter: tidevolum, inspiratorisk og ekspiratorisk reservevolum,

vitalkapasitet, totalkapasitet, restluft, maksimal pustekapasitet, anatomisk dødrom. Betydning av forandring i frekvens og tidevolum på alveolær ventilasjon.

Gassutveksling

Kunne beskrive forhold som bestemmer hvordan lungene fungerer som gassutveksler (spesielt blod/luftbarrieren). Kunne beskrive sammenhengen mellom atmosfærens og alveolegassenes sammensetning og forholdet mellom alveolegassenes sammensetning og partialtrykkene til gassene i arterieblod.

Definere diffusjon og partialtrykk, og hvordan pO_2 og pCO_2 i alveolene bidrar til gassutveksling med blodet.

Alveoleluftens sammensetning, alveolær ventilasjon, dødrom, og deres innvirkning på alveolær pO_2 og pCO_2 .

Definere hyper- og hypo-ventilasjon og deres innvirkning på alveolær og arteriell pO_2 og pCO_2 .

Fordeling av gass i ulike lungeavsnitt, og faktorer som påvirker fordelingen.

Samsvar mellom ventilasjon og blodflow.

Gasstransport med blodet

Kunne beskrive mekanismene for gasstransport mellom lungalveolene og blodet og mellom blodet og cellene i vevene, transportmekanismer for O_2 og CO_2 i blod (spesielt hemoglobins betydning) og blodets buffertsystem.

Betydningen av hemoglobin og kullsyreanhydrase (karbonsyreanhydrase).

Sammenhengen mellom partialtrykk og oppløst gasmengde i blod.

Hemoglobins dissosiasjonskurve, påvirkning av 2,3 DPG, pH, temperatur og forholdet mellom CO_2 og O_2 på oksygenets binding til hemoglobinet.

Respiratoriske syre-base-forstyrrelser. CO innvirke på gasstransporten.

Lungeventilasjonens regulering

Kunne beskrive respirasjonsreguleringen og ange betydningen av perifere og sentrale kjemoreseptorer.

Respirasjonssenteret, inspiratorisk og ekspiratorisk senter.

Regulering av ventilasjonsrytmen, internt og eksternt negativt feedback system.

Strekkeseptorer i lungene.

Kvantitativ regulering, frekvens og tidevolumets betydning, perifere og sentrale kjemoreseptorer følsomme for henholdsvis pCO_2 , og pO_2 og pH forandringer i arterielt blod og for pH-forandringer innen blod-hjerne barrieren. Bikarbonatpumpe over blod-hjerne barrieren, lungeventilasjonens betydning for normal pH i CNS, cerebrospinalvæskens bufferkapasitet.

Regulering av ventilasjon under muskelaktivitet, nedsatt barometertrykk i store høyder og vid økt trykk ved dykking.

Luftveissykdommer.

Arbeidsfysiologi

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til hvilke fysiologiske prosesser som må justeres for å imøtekomme de krav som arbeidet stiller til organismen.

Hva menes med begrepet maksimal arbeidskapasitet?

Hvordan måle arbeidskapasitet (maksimalt oksygenopptak)?

*indirekte

Hvilken innflytelse har respiratoriske og kardiovaskulære faktorer på arbeidskapasiteten?

- * Pulmonær ventilasjon
- * Diffusjons kapasitet
- * Hemoglobin metning
- * Minuttvolum
- * Redistribusjon av blodet
- * O₂ opptak i cellene

Hvilke andre faktorer påvirker arbeidskapasiteten?

- * Type muskler
 - Type I, røde, sakte
 - Type II, hvite, hurtige
- * Type arbeid
 - Effekten av utholdenhetstrening på musklene
 - Effekten av styrketrening på musklene
- * Varighet avhenger av næringsstoff
- * Kjønn
- * Alder
- * Adaptasjon (muskel-hypertrofi)

Hva er Oksyngjeld?

Varmebalanse og temperaturregulering

Studenten skal kunne forstå hvordan kroppen kan regulere kroppstemperatur.

Hvordan påvirkes kroppstemperaturen av:

- * hvor en måler på kroppen
- * arbeid
- * circadiane svingninger
- * menstruasjon
- * emosjoner
- * omgivelsestemperatur
 - kjernetemperatur vs skalltemperatur

Begrepet varmebalanse

(varmeproduksjon = varmetap)

Varmeproduksjon

- * basalmetabolismen
- * muskelarbeid – voluntær, skjelvinger
- * kjemisk termogenese (adrenalin, thyroxin, brunt fett)
- * matindusert termogenese
- * varmeproduksjon i ulike organ

Varmetap

- * stråling
- * varmeledning
- * varmestrømning
- * fordampning (insensibelt, svettekjertler)

Hudens betydning for regulering av kroppstemperaturen

- * fett – isoleringseffekt

- * blodkar- innervering
- * counter-current exchange
- * venøse plexi, AV-shunter
- * svettekjertler – innervering, svettesekresjon, intensitet, betydningen ved høy omgivelsestemperatur, betydningen av fordampning

Akklimatisering

- * til varme
- * til kulde

Hvordan reguleres kroppstemperaturen

- * perifere og sentrale reseptorer (kulde, varme og smerte reseptorer)
- * hypothalamus – kroppens termostat
- * kuldesenter (bakre del) mottar dominerende signal fra perifere kulde reseptorer
- * varmesenter (fremre del) mottar dominerende signal fra sentrale varme Reseptorer. Gjensidig antagonisme mellom sentrene

Fysiologiske responser – feedback system involverer det:

- *somatiske nervesystem
- *autonome nervesystem
- *endokrine system
- *cortex

Hva skjer ved kuldeeksponering?

Hva skjer ved varmeeksponering?

Hva skjer ved ubalanse (medisinske aspekter)

- * feber (endogene pyrogen: IL-1), resetting av set-point
- * hypertermi økt kroppstemperatur som ikke skyldes infeksjon

Man skal ha kjennskap til:

- varmekrampe
- varmeutmattelse
- heteslag
- hypotermi (nedkjøling generelt)
- frost og kuldeskader

Nyrefysiologi

Målsetting: Studenten skal kunne gjøre rede for nyrens funksjonelle oppbygning og dens betydning som ekskresjonsorgan og som regulator av kroppens syre-base forhold og kroppens vann-og elektrolytt balanse. Studenten skal ha kjennskap til regulering av nyrens funksjon under varierende fysiologiske tilstander.

Nyrens viktigste oppgaver

Utskillelse av avfallstoffer.

Vann-og elektrolyttbalanse.

Syre-base-regulering.

Nyrens funksjoner

Glomerulusfunksjon: Anatomi. Ultrafiltrasjon: Membran. Porer? Silfunksjon i basalmembranen. / Filtrat proteinfritt. / Konsentrasjon av små molekyler i filtratet. / Filtrasjonstrykk, bestemt av arterielt trykk, pre-og postglomerulær motstand, trykk i Bowmans kapsel og kolloidosmotisk trykk av plasmaproteiner i glomeruluskapillærene. Måling av glomerulusfiltrasjonen. Inulin.

Clearance-begrepet.

Tubulusfunksjoner:

Reabsorpsjon og sekresjon, aktive/passive mekanismer.

Utskillelse som funksjon av plasmakonsentrasjon og glomerulær filtrasjon for ultrafiltrerbare stoffer som:

- 1) ikke reabsorberes eller sescernerer i tubuli (eks. inulin),
- 2) reabsorberes passivt (eks. etanol, urea),
- 3) reabsorberes aktivt med eller uten T maks.
- 4) sescernerer av tubuli (eks. paraaminohippursyre = PAH).

Urea-utskillelse, dannelseshastighet, clearance som funksjon av GFR og diurese. Normalverdier.

Vann-og elektrolyttutskillelse:

Na^+ -reabsorpsjon, aktiv, energikrevende, kjemisk og elektrisk gradient. Proximale tubuli: stor kapasitet -kan ikke etablere stor konsentrasjonsgradient. Osmotisk diurese. Distale nefronavsnitt: liten kapasitet -kan etablere stor konsentrasjons-gradient.

Regulering av Na^+ -utskillelse:

- 1) Glomerulær filtrasjon, glomerulo-tubulær balanse.
- 2) Aldosteron.
- 3) Natriuretisk hormon.

Diuretika = natriuretika. Mekanismer.

Syreutskillelse

1) H^+ -sekresjon i tubuli. Kullsyreanhydrase, pCO_2 -intracellulær pH. Relasjon til distal Na^+ -reabsorpsjon og K-sekresjon. Aldosteron. 2) HCO_3^- reabsorpsjon, vesentlig som følge av 1.

Maksimal surgjøring: pH ca. 4,5

Syreutskillelse avhengig av bufferkapasitet i tubulusvæske:

- 1) Primært/sekundært fosfat.
- 2) NH_3 dannet fra glutamin i distale tubulusceller. Stor reservekapasitet. Non-ionic diffusion.

Vann-reabsorpsjon

Passiv, osmotisk. Permeabilitet i distale tubuli og samlør avhengig av antidiuretisk hormon (ADH) Osmotisk konsentrasjon av urinen: Aktiv Na-reabsorpsjon i oppstigende ben av Henle's sløyfe. Counter current multiplikasjon, Vasa recta som counter current exchanger. Osmolaritet gjennom nefronet med og uten ADH hormon. Faktorer som bestemmer diurese:

Hydreringstilstand -vanninntak, via ADH. /Utskillelse av oppløste stoffer (osmolar clearance).

Nyrenes blodgjennomstrømning

Anatomi: Overfladisk og dyp cortical (juxtamedullær) sirkulasjon.

Blodstrømmens størrelse.

Motstand og trykk i de forskjellige karavsnitt. Filtrasjons-trykk og filtrasjonsfraksjon.

Blodgjennomstrømningen som funksjon av arterietrykk.

Autoregulering.

Nervøs regulering

sympatiske nerver. Alfa-reseptorer. Liten basal tonus.

Nyremetabolisme

Høyt O_2 opptak, større enn myocard og hjerne per gram vev, relatert til Na-reabsorpsjon.

Endokrine funksjoner

Renin. Proteolytisk enzym fra juxtaglomerulære apparat. Angiotensin I, angiotensin II.

Stimulerer aldosteronsekresjon. Erythropoetin. Stimulerer dannelse av røde blodlegemer.

Aktivering av vit.D3, Ca²⁺ og fosfatmetabolismen.

Vann-og saltbalanse

Målsetting: Studenten skal kjenne til kroppens forskjellige væskefaser og deres sammensetning. Skal kunne gjøre rede for faktorer som skaper forstyrrelser i saltvannbalansen og hvorledes kroppen normaliserer denne.

Totalt kroppsvann

50 -60 % av kroppsvekten. 73.2% av den "magre legemsmasse" er vann. Fettvev inneholder lite vann, ca. 10%.

Organismens vannfaser (= væskefaser)

Intracellulær, extracellulær og transcellulær væskefase.

Ekstracellulær væskefase fordelt som plasma og interstitiell væske. Interstitiell væskefase som cellenes ytre miljø og dermed organismens egentlig ytre miljø. (Claude Bernard.)

Osmolaritet

Ionefordelingen i væskefasene. Na⁺ -K⁺ pumpe. Osmose (kolloidosmotisk trykk). Filtrasjon.

Intracellulær/interstitiell væskefase: Elektrolyttfordeling og membranpotensial. K⁺-konsentrasjonen.

Interstitiell væskefase/plasma:

Kolloidosmotisk trykk i balanse mot filtrasjonstrykk.

Lymfedrenasje. Parakapillært kretsløp. Vasomotion.

Kvantitativ betydning av diffusjon som transportmekanisme over kapillærveggen.

I lungekapillærene lite filtrasjonstrykk og normalt kolloid-osmotisk trykk. (I nyrens glomeruli Interstitielt væskevolum = Extracellulært væskevolum -plasma. Intracellulært væskevolum = Totalt kroppsvann -extracellulært væskevolum.

Obligat vanntap: Perspiratio insensibilis. Relatert til stoffskiftets størrelse -eller til størrelsen av den metabolsk aktive "magre legemsmasse" og legemstemperaturen. I praksis mest lettvis relatert til kroppsoverflate og legemstemperatur. Vanntap ved svette og avføring.

Diurese. En viss mengde osmotisk aktive stoffer skal utskilles per døgn. Minimal diurese (vanntap) ved homeostase avhengig av nyrenes konsentrasjonsevne.

Saltomsetningen

Tap av natrium, magnesium etc. med urin, avføring og svette.

Daglig behov for 2-4 g NaCl og KCl. Nyrenes funksjon i Na⁺/K⁺ balansen.

Fysiologisk betydning av hypo-og hypernatriemi, hypo-og hyperkalemi.

Dehydrering

Universell dehydrering -rent vanntap.

Vanntap og salttap (NaCl). Relativt større salttap (NaCl) enn vanntap med extracellulær dehydrering og intracellulær overhydrering.

Overhydrering

Universell overhydrering -rent vannoverskudd.

Vann-og saltoverskudd (NaCl).

Relativt større salt-enn vannoverskudd.

Regulering av ekstracellulær osmolaritet

Riktigere å betrakte det som regulering av ekstracellulært væskevolum.

Angår kun utskillelsen av vann med nyrene som effektorgan. Osmoreceptorer i lever og i hypothalamus.

Trykkreceptorer i atriene.
Sentralt integreringssted (i hypothalamus).
ADH produksjon og frigjøring.
Virkning av ADH.

Tørst

Tørstefornemmelsen bestemmes av ekstrasellulær osmolaritet. Reflektorisk oppheves tørstefornemmelsen etter man har drukket før vannet er absorbert fra mage-tarm tractus og mens det fremdeles er omtrent uforandrete osmolaritetsforhold.
Saltbehov - "saltappetitt".
Ved underskudd i organismen. Lite uttalt hos mennesket.

Syre-base balansen

Nomenklatur og normaldata

Definisjon av pH. Normal produksjon av "flyktige" og "ikke flyktige" syrer. Blodets bufferkapasitet. Pulmonal og renal kapasitet for utskillelse av overskudd av henholdsvis "flyktige" og "ikke flyktige" syrer eller baser.

Acidose og alkalose

Buffere i organismens væskefaser. Hemoglobinet som buffer ved endring i pK avhengig av oksygeneringsgraden. Bikarbonatbuffer systemet "kjemisk dårlig buffer", men "fysiologisk viktig buffer".

Respiratorisk og metabolsk (= "ikke respiratorisk") syre-base forstyrrelse.

Ventilasjonens rolle i syre-base balansen

Respiratorisk acidose og alkalose. Perifere og sentral H^+ sensitive kjemoreseptorer. Blodhjerne barrieren.

Bikarbonat transport over blod-hjerne barrieren, lunge-ventilasjonen, effektor mekanisme i intracerebral syre-base regulering. Renal kompensering ved respiratorisk syre-base forstyrrelse.

Nyrens rolle i syre-base balansen

Syreutskillelse. H^+ pumpens kapasitet avhengig av pCO_2 , kullsyreanhydrase. Syre-base regulering relatert til dominans av filtrert HCO_3^- eller utpumpet H^+ . Netto utpumpingen av H^+ er ekvivalent med total HCO_3^- -tilførsel fra nyrene (=innholdet i venøst blod fra nyrene) fordelt som:

1) Reabsorpsjon av filtrert HCO_3^- , 2) renal produksjon av HCO_3^- til regenerering av bufferbasen.

H^+ utskilles som: 1) Frie H^+ ioner (maks. 1/10 mekv. /1), 2) bufret av filtrerte buffere, 3) bufret av renalt produsert NH_3 .

Fordøyelse

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til fordøyelsessystemets egenskaper og viktige rolle i nedbrytning og absorpsjon av de tre typer næringsstoffer, karbohydrater, fett og proteiner samt absorpsjon av ioner og vitaminer. Studenten skal også kjenne til reguleringen av karbohydrater, fett- og proteinmetabolismen under absorpsjonsfasen og postabsorpsjonsfasen.

Fordøyelseskanaalen

Kunne beskrive hovedtrekkene i fordøyelsesorganenes (inklusive de tilstøtende organene) struktur, funksjon og sekresjon av fordøyelsessekreter. Beskrive hvordan funksjonene i fordøyelseskanaalen og tilstøtende organer reguleres i hode-, ventrikel- og tarm-faser, og hvilke

stimuli som deltar i de ulike fasene). Kunne beskrive nedbrytning, transport og absorpsjon av proteiner, karbohydrater og fett.

All bevegelse av føden i én retning, fra munn til anus. Styring gjennom sentrale og lokale nervøse, myogene og hormonelle mekanismer. Fødeinntakets volum og mengde, volum av sekreter, absorberte komponenter og fæces. Cellenes levetid. Bakteriernes rolle i tarmen. Oppbygning av veggen. Muskellag, epitel, mucosa og submucosa, eksokrine og endokrine kjertler, det enteriske nervesystemet myenteriske -(Auerbach's) -og submucøse -Meissners nettverk, sympatiske og parasympatiske nervesystem.

Motilitet

Kunne beskrive mekanismene for transport og blanding av inntatt mat i de ulike delene av fordøyelseskanalen og kontakt mellom tarm-innhold og tarmvegg. Kunne ange hvilke forhold som påvirker motiliteten i magesekk og tarm.

Kunne beskrive hvordan grunnrytmen ("slow waves") oppstår og hvordan disse bestemmer kontraksjon i de glatte muskelcellene.

Bevegelsesmønstrene i de ulike delene av fordøyelseskanalen og hvordan disse reguleres.

Sekresjon

Kunne beskrive sammensetning, sekresjonen og regulering (hormonell og nervøs) av sekreter. Forhold som påvirker sekresjonen i fordøyelseskanalen og tilstøtende organer. Enterohepatisk sirkulasjon.

Absorpsjon

Kunne beskrive hvordan ulike næringsstoffer (karbohydrater, proteiner, lipider, ioner, vitaminer) spaltes å tas opp. Passiv og aktiv absorpsjon. Vann absorpsjon.

Laktoseintoleranse, glutenintoleranse, fiberer.

Regulering av fordøyelse kanalens sekresjon og motilitet

Kunne beskrive lokalisasjonen, oppbygningen og funksjonen av det enteriske nervesystemet og hvordan dette kan påvirkes av det autonome nervesystemet.

Hvordan ulike bevegelser og bevegelsesmønstre oppstår ved at glatt muskulatur påvirkes av pacemakerceller, det enteriske nervesystem, autonome nerver, hormoner og andre lokale faktorer. Hvordan autonome reflekser påvirker sekresjon og motilitet.

Tømming av tarm, brekning og oppkast.

Metthet og sult

CNS mekanismer for regulering av fødeinntak. Glukostat, lipostat, CCK hypoteser. Kort-og langtidsregulering.

Endokrinologi

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til de enkelte endokrine kjertler og deres hormoner, og hormonenes virkningsmekanisme i homeostasen.

Generelt

Homeostase

Biologiske kontrollsystemer, egenskaper; nervesystemet -hormonelle systemer.

Hormoners syntese og lagring. Steroid hormoner og peptid hormoner. Kontroll av frisetting, negativ og positiv feed back.

Virkningsmekanisme, kjemiske signaler, "site of action", reseptorteorien, intra-og ekstracellulære reseptorer. Effekt; Membran og intracellulære effekter, 2. messenger. Korttids- og langtidseffekter.

Endokrine kjertler

Kjenne de enkelte hormoner syntetisert i de forskjellige endokrine kjertler, kontroll av deres sekresjon, deres effektororganer og virkning i effektororgan og vev.

Hypofyse -hypothalamus, adenohipofysen, neurohipofysen.

Binyren, barks hormoner og marghormoner.

Endocrine pancreas,

Thyroidea: folliclecellene, C-cellene

Parathyroidea: Ca^{2+} , regulering.

Nyren, renin, kalsitriol.

Hjerte, atrialt natriuretisk peptid (ANP).

Reproduksjonsfysiologi

Målsetting: Studenten skal ha kjennskap til den normale utvikling og kontroll av ovarie-og testisfunksjonene, effekten av seksuell stimulering hos de to kjønn, befruktning samt kjennskap til fødselmekanisme og mekanismene for melkesekresjon.

Kvinnens reproduksjonssystem

Pubertetsutvikling.

Hormonell regulering fra hypofysen.

Ovariefunksjon: Eggproduksjon, hormonproduksjon.

Menstruasjonsyklus.

Effekter av seksuell stimulering.

Mannens reproduksjonssystem

Pubertetsutvikling.

Hormonell regulering fra hypofysen.

Testisfunksjon: Spermio-genese og hormonproduksjon.

Ereksjon og ejakulasjon.

Svangerskap, fosterutvikling og fødsel

Befruktning.

Implantasjon av egget.

Placentas funksjon: Ernæring, hormonproduksjon.

Fosterutvikling: Vekst, trimesterutvikling (organogenetiske-føtale-og vekstperiode).

Mekanismer for igangsettelse av fødsel og melkeproduksjon.

Ernæring

Målsetting: Studenten skal kunne redegjør for de viktigste ernæringsrelaterte helseproblemer i befolkningen med særlig fokus på livsstilssykdommer. Kunne de nasjonale kostrådene og kostholdets utvikling i Norge, og vurdere den helsemessige betydning av kostholdets sammensetning. De viktigste prinsippene for nytte- og risiko vurderinger av mat som er en forutsetning vil bli diskutert, samt hvilke utfordringer myndighetene har knyttet til å gi matbaserte kostråd som skal ivareta et trygt og sunt kosthold vil bli gjennomgått. Næringsstoffenes absorpsjon, transport, omsetning og funksjoner. Ernæringspolitiske mål og virkemidler.

Definisjon

Ernæringslære omfatter kunnskap om kostens innhold av næringsstoffer, næringsstoffenes absorpsjon, transport, omsetning og funksjon i kroppen. Faget omfatter beskrivelser av endringer i kroppens funksjoner og sykkelige tilstander som oppstår som følge av mangelfull, for høy eller

en ubalansert tilførsel av næringsstoffer; samt prinsipper for forebygging og behandling av visse sykdommer ved hjelp av kostendringer. Ernæringslære inkluderer også kunnskap om hvordan samfunnsmessige forhold påvirker folks tilgang på og valg av matvarer, og hvilke ernæringspolitiske virkemidler som kan tas i bruk for å bedre den generelle ernærings-og helsetilstand.

Stikkord kosthold

Sammenhengen mellom kosthold og helse
Feil-og undernærning
Metoder i kostholdsforskningen
Vurdering av kostholdets utvikling
Behov og anbefalinger for inntak av næringsstoffer

Energi

Energigivende næringsstoffer
Måling av energiomsetning i kroppen
Kroppens energilager
Energibalanse
Faktorer som påvirker energiomsetningen
Basalmetabolisme
Energiomsetningen ved fysisk aktivitet

Fett

Fettet i kosten –helseaspekter. Ulike typer fettstoffer -absorpsjon, transport, omsetning og funksjoner. Essensielle fettsyrer. Utvikling av aterosklerose -betydning av de ulike fettstoffer og lipoproteinomsetning. Anbefalinger for inntak av fett Kilder for fett i kosten Praktiske kostråd for et magrere kosthold

Karbohydrater

Karbohydrater -ulike typer -absorpsjon, transport, omsetning og funksjoner
Anbefalinger for inntak av karbohydrater
Kostfiber -fysiologiske effekter
Kilder for stivelse, kostfiber og sukker i kosten
Kunstige søtningsstoffer
Kliniske aspekter knyttet til inntak av de ulike former for karbohydrat

Protein

Protein -absorpsjon og omsetning. Alkoholbruk i Norge. Næringsstoffer i alkoholholdige drikker Alkohol -akutte og kroniske helseeffekter. Alkoholbruk -påvirkning på absorpsjon, transport og omsetning av andre næringsstoffer

Vitaminer

Vannløselige og fettløselige vitaminer, absorpsjon, transport, omsetning og funksjoner
Næringsstoffer som antioksidanter Anbefalinger for inntak Kliniske aspekter ved vitaminmangel
Helseaspekter ved vitaminmangel. Helseaspekter knyttet til for høyt inntak. Kilder i kosten
Mineraler og sporstoffer:
Mineraler og sporstoffer -absorpsjon, omsetning og funksjoner
Kilder i kosten
Anbefalt inntak
Helsemessige aspekter
Kliniske mangeltilstander