

Innhold

Forord	5
---------------------	---

Grunnleggende biologi og medisin

1 Det friske mennesket – en innføring	19
1.1 Helsefaglig tenkning.....	20
1.1.1 <i>En analyse av fru Petersens sykehistorie</i>	22
1.1.2 <i>Den biopsykososiale modellen for helse og sykdom</i>	24
1.2 Læreverkets pedagogiske grunnlag.....	25
1.2.1 <i>Disposisjon og struktur</i>	25
1.2.2 <i>Pasienthistorier og praktiske eksempler</i>	28
1.2.3 <i>Differensiering</i>	28
1.2.4 <i>Begrensninger</i>	29
1.2.5 <i>Motivasjon</i>	30
2 Cellen	31
2.1 Cellens bygning.....	32
2.1.1 <i>Oversikt over cellens ulike deler</i>	32
2.1.2 <i>Cellens plass i kroppens rangordnede oppbygning</i>	34
2.2 Cellevekst og celledeling	36
2.2.1 <i>Næringsstoffer og produksjon av makromolekyler</i>	37
2.2.2 <i>DNA og proteinsyntesen</i>	42
2.2.3 <i>DNA-replikasjon og celledeling</i>	46
2.3 Cellens energiomsetning.....	50
2.3.1 <i>Hovedtrekkene i cellens energiomsetning</i>	50
2.3.2 <i>Glukosemetabolismen</i>	52
2.3.3 <i>Fettsyremetabolismen</i>	54
2.3.4 <i>Metabolisme av aminosyrer og nukleotider</i>	55
2.4 Regulering av cellens indre og ytre miljø	56
2.4.1 <i>Konsentrasjon, diffusjon og osmose</i>	57

2.4.2	Saltbalansen.....	60
2.4.3	Vannbalansen	62
2.4.4	Syre-base-balansen.....	63
2.4.5	Eksocytose, endocytose og cellens renovasjonssystem	64
2.5	Fra encellet til flercellet organisme	66
2.5.1	Differensiering.....	66
2.5.2	Kommunikasjon mellom celler	67
3	Vev og organer.....	71
3.1	Vev	72
3.1.1	Epitelvev.....	72
3.1.2	Støttevev	74
3.1.3	Kontraktilt vev.....	78
3.1.4	Nervevev	78
3.1.5	Andre typer av vev.....	81
3.2	Organer og organsystemer.....	82
3.2.1	Retninger og regioner i kroppen	84
3.2.2	Sirkulasjonsorganene	86
3.2.3	Respirasjonsorganene	88
3.2.4	Fordøyelsesorganene	89
3.2.5	Utskillelsesorganene	90
3.2.6	Nervesystemet og hormonsystemet	90
3.2.7	Bevegelsesapparatet	95
3.2.8	Overflateorganet	96
3.2.9	Infeksjonsforsvaret.....	97
3.2.10	Forplantningsorganene	99
3.3	Homøostase og regulering av organfunksjon	100
3.3.1	Bygning, funksjon, regulering.....	101
3.3.2	Sykdom.....	104
4	Arv og evolusjon	107
4.1	Det cellulære grunnlaget for arv	108
4.1.1	Reduksjonsdelingen	109
4.1.2	Overføring av arvelige egenskaper	110
4.2	Arveformer	112
4.2.1	Kromosomal arv	112
4.2.2	Polygen arv.....	113
4.2.3	Monogen arv.....	115
4.3	Evolusjonsteori.....	117
4.3.1	Sigdcelleanemi, arvelover og allelforekomst	117
4.3.2	Sigdcelleanemi og evolusjonsteori.....	118

Sirkulasjonsorganene

5	Blodet.....	123
5.1	Blodets sammensetning	125
5.1.1	Plasma.....	125
5.1.2	Blodcellene.....	125

5.2	Transport i blodet	130
5.2.1	Oksygentransport	130
5.2.2	Transport av karbondioksid	133
5.2.3	Transport av næringsstoffer	134
5.3	Hemostase	135
5.3.1	Åresammentrekning og dannelse av en blodplateplugg	136
5.3.2	Koagulasjon	136
6	Årene	139
6.1	Åresystemets bygning	140
6.1.1	De ulike delene av åresystemet	141
6.1.2	Årenes mikroskopiske struktur	145
6.2	Blodstrøm	147
6.2.1	Regler for blodstrøm	148
6.2.2	Blodstrøm i de store arteriene	148
6.2.3	Blodstrøm gjennom et organ	150
6.2.4	Blodstrøm i kapillærene	151
6.2.5	Blodstrøm i venene	152
6.3	Væskestrøm gjennom kapillærveggen	152
6.3.1	Faktorer som bestemmer væskestrømmen gjennom kapillærveggen	153
6.3.2	Mekanismer for ødem	153
7	Hjertet	157
7.1	Hjertets bygning	158
7.1.1	Hjertets ulike deler	158
7.1.2	Hjertets mikroskopiske bygning	161
7.2	Hjertefrekvensen	162
7.2.1	Sinusknuten – hjertets rytme-generator	162
7.2.2	Ledningssystemet	164
7.3	Hjertets pumpefunksjon og blodforsyning	166
7.3.1	Hjertets pumpefunksjon	167
7.3.2	Hjertets egen blodforsyning	170
7.4	Sirkulasjonsregulering	171
7.4.1	Regulering av blodstrømmen gjennom et organ	173
7.4.2	Blodtrykksregulering	173
7.4.3	Sammensatt sirkulasjonsregulering ved fysisk aktivitet	175

Respirasjonsorganene

8	Luftveiene og lungene	179
8.1	Lungenes og luftveienes bygning	180
8.1.1	Øvre luftveier	180
8.1.2	Nedre luftveier og lungene	182
8.1.3	Brysthulen	184
8.2	Ventilasjon	186
8.2.1	Regler for ventilasjon	186
8.2.2	Innånding – inspirasjon	186

8.2.3	Utånding – ekspirasjon	188
8.2.4	Lungenes minuttvolum	189
8.3	Diffusjon og perfusjon	191
8.3.1	Diffusjon og perfusjon i en enkelt alveol-kapillær-enhet	191
8.3.2	Diffusjon og perfusjon i lungene	193
8.3.3	Blodgasser og oksygenmetning	194
8.4	Respirasjonsregulering	195
8.4.1	Regulering av de arterielle blodgassverdiene	196
8.4.2	Andre former for respirasjonsregulering	198
8.4.3	Sammensatt respirasjonsregulering ved fysisk aktivitet	198

Fordøyelsesorganene

9	Fordøyelseskanalen, spyttkjertlene, bukspyttkjertelen og galleveiene	203
9.1	Fordøyelsesorganenes bygning	204
9.1.1	Oversikt over bukhulen og fordøyelsesorganene	204
9.1.2	De ulike delene av fordøyelsesorganene	209
9.2	Fordøyelsesorganenes funksjon	216
9.2.1	Sekresjon, absorpsjon og motilitet	216
9.2.2	Munnhulen, svelget og spiserøret	218
9.2.3	Magesekken	220
9.2.4	Tynntarmen, bukspyttkjertelen og galleveiene	220
9.2.5	Tykkertarmen og endetarmsåpningen	224
9.3	Fordøyelse og absorpsjon av de ulike næringsstoffene	226
9.3.1	Karbohydrater	226
9.3.2	Proteiner	227
9.3.3	Fettstoffer	229
9.3.4	Vannløselige vitaminer	230
9.3.5	Fettløselige vitaminer	231
9.3.6	Sporelementer	232
9.3.7	Vann og ioner	232
9.3.8	Rusmidler og giftstoffer	233
10	Leveren	235
10.1	Leverens bygning	236
10.1.1	Leverens form, plassering og blodforsyning	237
10.1.2	Leverens mikroskopiske oppbygning	238
10.2	Leverens funksjon – syntese og utskillelse	238
10.2.1	Plasmaproteiner og gallesyrer	239
10.2.2	Bilirubin og andre avfallsstoffer	239
10.3	Leverens funksjon – metabolisme	241
10.3.1	Energiomsetningen	241
10.3.2	Omsetning av karbohydrater	243
10.3.3	Omsetning av fettstoffer	245
10.3.4	Omsetning av proteiner og nukleinsyrer	249
10.3.5	Omsetning av vitaminer og sporelementer	250

Utskillelsesorganene

11	Nyrene og urinveiene	255
11.1	Nyrenes og urinveienes bygning.....	256
11.1.1	Nyrene.....	256
11.1.2	Urinveiene.....	260
11.2	Glomerulusfunksjonen.....	261
11.2.1	Mekanismene for glomerulusfiltrasjon.....	262
11.2.2	Regulering av den glomerulære filtrasjonsraten (GFR).....	263
11.3	Tubulusfunksjonen.....	265
11.3.1	Generelt om tubulusfunksjonen.....	266
11.3.2	Natrium og vann.....	267
11.3.3	Kalium.....	272
11.3.4	Kalsium og fosfat.....	273
11.3.5	Hydrogen og bikarbonat (syre og base).....	273
11.3.6	Næringsstoffer.....	276
11.3.7	Urea og urinsyre.....	277
11.3.8	Legemidler og giftstoffer.....	277
11.4	Avløpsfunksjonen.....	278
11.4.1	Urinlederne og urinblæren.....	278
11.4.2	Vannlating.....	279
11.5	Nyrenes endokrine funksjon.....	280
11.5.1	Renin.....	280
11.5.2	Erytropoietin og kalsitriol.....	281
11.6	Regulering av væskevolum, osmolaritet og syre-base-balanse.....	282
11.6.1	Volumreguleringen.....	282
11.6.2	Osmolaritetsreguleringen.....	285
11.6.3	Syre-base-reguleringen.....	286

Hormonsystemet og nervesystemet

12	Hormonproduserende organer	293
12.1	Hypofysen.....	294
12.1.1	Hypofysens bygning og hypofysehormonene.....	294
12.1.2	Regulering av hypofysens funksjon.....	295
12.1.3	Veksthormon og regulering av lengdeveksten.....	298
12.2	Binyrene.....	299
12.2.1	Binyrenes bygning.....	299
12.2.2	Binyrebarkens funksjon og glukokortikoider.....	299
12.2.3	Binyremargens funksjon og adrenalin.....	301
12.2.4	Stressreaksjonen.....	302
12.3	Skjoldkjertelen.....	303
12.3.1	Skjoldkjertelens bygning.....	304
12.3.2	Thyreoidahormoner og regulering av cellenes basale energiomsetning.....	305
12.4	Biskjoldkjertlene.....	305
12.4.1	Biskjoldkjertelens bygning.....	306
12.4.2	Parathyreoidahormon og regulering av kalsiumomsetningen.....	306

12.5	De langerhanske øyene	307
12.5.1	<i>Insulin</i>	308
12.5.2	<i>Glukagon</i>	309
12.5.3	<i>Blodsukkerreguleringen</i>	310
13	Nervesystemet	311
13.1	Nervesystemets bygning.....	312
13.1.1	<i>Det perifere nervesystemet – typer av nevroner og reseptorer</i>	314
13.1.2	<i>Det perifere nervesystemet – forbindelsene til ryggmargen</i>	317
13.1.3	<i>Det perifere nervesystemet – nerver</i>	322
13.1.4	<i>Sentralnervesystemet – ryggmargen</i>	324
13.1.5	<i>Sentralnervesystemet – hjernen</i>	327
13.1.6	<i>Sentralnervesystemet – hinnene og cerebrospinalvæsken</i>	334
13.2	Det somatiske nervesystemet – bevisst sansning	336
13.2.1	<i>Generelt om bevisst sansning</i>	336
13.2.2	<i>Sanseimpulser fra huden og bevegelsesapparatet</i>	337
13.2.3	<i>Luktesansen @</i>	342
13.2.4	<i>Smakssansen @</i>	342
13.2.5	<i>Synssansen, hørselssansen og likevektssansen</i>	342
13.3	Det somatiske nervesystemet – viljestyrt bevegelse.....	345
13.3.1	<i>Generelt om viljestyrt bevegelse</i>	345
13.3.2	<i>Muskler og motonevroner</i>	347
13.3.3	<i>Ryggmargens kontroll av viljestyrt bevegelse</i>	349
13.3.4	<i>Motoriske barkområder og sentrale motoriske baner</i>	351
13.3.5	<i>Basalgangliene og lillehjernen</i>	352
13.4	Det autonome nervesystemet.....	353
13.4.1	<i>Generelt om autonome funksjoner</i>	354
13.4.2	<i>Den sensoriske delen av det autonome nervesystemet</i>	354
13.4.3	<i>Den utøvende delen av det autonome nervesystemet</i>	355
13.4.4	<i>Kontroll av autonom nerveaktivitet</i>	359
13.5	Høyere hjernefunksjoner.....	361
13.5.1	<i>Søvn, bevissthet og oppmerksomhet – retikulærsubstansens aktiveringssystem</i>	361
13.5.2	<i>Følelser – limbiske strukturer</i>	362
13.5.3	<i>Tanker – hjernebarken</i>	363
14	Øyet	367
14.1	Øyets bygning.....	368
14.1.1	<i>Øyeeplet</i>	368
14.1.2	<i>Orbita</i>	370
14.1.3	<i>Øyets omgivelser</i>	372
14.1.4	<i>Synsbanene og synsbarken</i>	373
14.2	Refraksjon og fotoreseptorenes virkemåte	375
14.2.1	<i>Refraksjon</i>	375
14.2.2	<i>Fotoreseptorenes virkemåte</i>	377
14.3	Øyebevegelser og optiske reflekser	378
14.3.1	<i>Øyebevegelser</i>	379
14.3.2	<i>Optiske reflekser</i>	380

15	Øret	383
15.1	Ørets bygning	384
15.1.1	<i>Det ytre øret</i>	384
15.1.2	<i>Mellomøret</i>	385
15.1.3	<i>Det indre øret</i>	386
15.2	Hørselssansen	387
15.2.1	<i>Mekanisk lydoverføring og hårcellenes virkemåte</i>	387
15.2.2	<i>Hørselsbaner og hørselsbarken</i>	388
15.3	Likevektssansen	389
15.3.1	<i>Likevektsganget og nervebaner for likevektssansen</i>	390
15.3.2	<i>Balanse</i>	390

Bevegelsesapparatet

16	Bevegelsesapparatet	395
16.1	Bevegelsesapparatets generelle bygning og funksjon	396
16.1.1	<i>Knokler</i>	396
16.1.2	<i>Ledd</i>	398
16.1.3	<i>Muskler</i>	400
16.2	Hodet	402
16.2.1	<i>Hodeskallen</i>	402
16.2.2	<i>Musklene i hodet</i>	406
16.2.3	<i>Årer og nerver til hodet</i>	406
16.3	Truncus	412
16.3.1	<i>Ryggen</i>	412
16.3.2	<i>Brystet og halsen</i>	416
16.3.3	<i>Buken og bekkenområdet</i>	418
16.4	Overekstremiteten	421
16.4.1	<i>Skulderen</i>	421
16.4.2	<i>Albuen</i>	425
16.4.3	<i>Hånden og fingrene</i>	428
16.4.4	<i>Årer og nerver til overekstremiteten</i>	431
16.5	Underekstremiteten	435
16.5.1	<i>Hoften</i>	436
16.5.2	<i>Kneet</i>	439
16.5.3	<i>Ankelen og foten</i>	443
16.5.4	<i>Årer og nerver til underekstremiteten</i>	446

Overflateorganet

17	Huden	455
17.1	Hudens bygning	456
17.1.1	<i>Epidermis</i>	457
17.1.2	<i>Dermis</i>	458
17.1.3	<i>Subcutis</i>	459
17.1.4	<i>Hudens attributter</i>	460

17.2	Temperaturregulering.....	461
17.2.1	Utvexling av varme mellom kroppen og omgivelsene	462
17.2.2	Mekanismer for temperaturregulering.....	463

Infeksjonsforsvaret

18	Infeksjonsforsvaret	469
18.1	Mikroorganismene og infeksjonsforsvaret – en generell innføring	470
18.1.1	Grupper av mikroorganismer.....	470
18.1.2	Bygningsmessig inndeling av infeksjonsforsvaret	472
18.1.3	Funksjonell inndeling av infeksjonsforsvaret	473
18.2	Infeksjonsforsvarets ulike elementer.....	476
18.2.1	Hvite blodceller.....	477
18.2.2	Antistoffer, komplement og signalstoffer.....	480
18.2.3	Lymfeknutene, milten, tonsillene og de peyerske flekkene.....	485
18.2.4	Beinmargen og thymus	489
18.3	Betennelsesreaksjonen	490
18.3.1	Blodstrømsforandringer	490
18.3.2	Rekruttering av hvite blodceller	492
18.3.3	Ødeleggelse av mikroorganismer	493
18.4	Immunreaksjonen	494
18.4.1	Generelt om immunreaksjonen.....	494
18.4.2	MHC-molekylene	496
18.4.3	Den humorale immunreaksjonen.....	497
18.4.4	Den cellulære immunreaksjonen.....	500
18.4.5	Immunitet og vaksine.....	502

Forplantningsorganene

19	Mannens kjønnsorganer	507
19.1	Oppbygning av mannens kjønnsorganer	508
19.1.1	Testiklene, bitestiklene, sædlederne og pungen.....	508
19.1.2	Sædblærene, prostata og øvre del av mannens urinrør	511
19.1.3	Penis	513
19.2	Mannens biologiske utvikling	515
19.2.1	Kjønnsdifferensieringen	515
19.2.2	Pubertetsutviklingen	515
19.2.3	Sædcelleproduksjonen	516
19.3	Mannens seksuelle reaksjoner	517
19.3.1	Reising	517
19.3.2	Sæduttømming	518
20	Kvinnens kjønnsorganer.....	521
20.1	Oppbygning av kvinnens kjønnsorganer	522
20.1.1	Eggstokkene og egglederne.....	523
20.1.2	Livmoren.....	524
20.1.3	Vulva og skjeden	526

20.2	Kvinnens biologiske utvikling	529
20.2.1	<i>Kjønnsdifferensieringen</i>	529
20.2.2	<i>Puberteten</i>	530
20.2.3	<i>Reproduktiv alder og menstruasjonssyklus</i>	531
20.2.4	<i>Klimakteriet og menopausen</i>	533
20.3	Kvinnens seksuelle reaksjoner	534
20.3.1	<i>Kvinnelig «reisning»</i>	534
20.3.2	<i>Kvinnelig orgasme</i>	535

21 Svangerskapet, fødselen og barselperioden

21.1	Svangerskapet	538
21.1.1	<i>Generelt om svangerskapet</i>	538
21.1.2	<i>Befruktningen og den preembryonale perioden</i>	540
21.1.3	<i>Embryonalperioden og placentas funksjon</i>	541
21.1.4	<i>Føtalperioden</i>	542
21.1.5	<i>Fysiologiske svangerskapsforandringer hos moren</i>	543
21.2	Fødselen	545
21.2.1	<i>Anatomiske forhold av betydning for fødselen</i>	546
21.2.2	<i>Slutten av svangerskapet og starten av fødselen</i>	548
21.2.3	<i>Fødselsforløpet</i>	548
21.3	Barselperioden	555
21.3.1	<i>Fysiologiske omstillinger hos moren i barselperioden</i>	555
21.3.2	<i>Amming</i>	556

Barn og gamle

22 Barn

22.1	Generelt om utviklingen i barne- og ungdomsårene	564
22.1.1	<i>Kroppslig utvikling</i>	565
22.1.2	<i>Tankemessig utvikling @</i>	566
22.1.3	<i>Følelsemessig utvikling @</i>	566
22.2	Nyfødtperioden	567
22.2.1	<i>Respirasjon og sirkulasjon</i>	567
22.2.2	<i>Næringsopptak og metabolisme</i>	568
22.2.3	<i>Temperaturregulering og infeksjonsforsvar @</i>	569
22.2.4	<i>Sansning og bevegelse, tanker og følelser</i>	569
22.3	Barnealderen	571
22.3.1	<i>Respirasjon og sirkulasjon</i>	572
22.3.2	<i>Næringsopptak og metabolisme</i>	572
22.3.3	<i>Kroppsporsjoner</i>	573
22.3.4	<i>Sansning og bevegelse, tanker og følelser @</i>	573
22.4	Puberteten	574
22.4.1	<i>Kroppsporsjoner og kjønnsdifferensiering</i>	574
22.4.2	<i>Sansning og bevegelse, tanker og følelser</i>	575

23 Gamle

23.1	Generelt om aldring	579
23.1.1	<i>Årsaker til aldring</i>	580
23.1.2	<i>Konsekvenser av aldring</i>	580

23.2	Aldersforandringer i ulike organsystemer.....	582
23.2.1	<i>Respirasjon og sirkulasjon</i>	582
23.2.2	<i>Næringsopptak, metabolisme og utskillelse</i>	583
23.2.3	<i>Temperaturregulering og infeksjonsforsvar</i>	584
23.2.4	<i>Forplantning og vannlating</i>	585
23.2.5	<i>Sansning og bevegelse, tanker og følelser</i>	585
23.2.6	<i>Døden</i>	587

Biologi og medisin i et helhetsperspektiv

24	Det friske mennesket – et helhetsperspektiv	593
24.1	Mekanismer for kontroll og kommunikasjon	594
24.1.1	<i>Søvn, oppvåkning og bevisste sanseinntrykk @</i>	594
24.1.2	<i>Tanker, følelser og atferd @</i>	594
24.1.3	<i>Regulering av organfunksjonen</i>	594
24.2	Tilpasninger ved moderat fysisk aktivitet	596
24.2.1	<i>Energiomsetning i skjelettmuskulatur</i>	597
24.2.2	<i>Sirkulatoriske tilpasninger</i>	597
24.2.3	<i>Respiratoriske tilpasninger</i>	598
24.2.4	<i>Metabolske tilpasninger @</i>	599
24.3	Tilpasninger ved intens fysisk aktivitet.....	599
24.3.1	<i>Temperaturregulering @</i>	600
24.3.2	<i>Konsekvenser av anaerob metabolisme</i>	600
24.3.3	<i>Regulering av totalt væskevolum, ionebalanse og osmolaritet @</i> ...	601
24.3.4	<i>Utmattelse og restitusjon @</i>	601
24.4	Tilpasninger ved tynn luft og kraftig bestråling	601
24.4.1	<i>Reaksjon på hypoksemi</i>	601
24.4.2	<i>Beskyttelse mot elektromagnetisk stråling @</i>	603
24.5	Tilpasninger ved fare og skade	603
24.5.1	<i>Reaksjon på akutt fare</i>	603
24.5.2	<i>Reaksjon på skade</i>	604
24.5.3	<i>Helse og sykdom</i>	605

Referanseområder for fysiologiske variabler og medisinske biokjemiske analyser	607
---------------------------------------------------------------------------------------------	-----

Viktige kilder	613
-----------------------------	-----

Fagkonsulenter	615
-----------------------------	-----

Stikkord	617
-----------------------	-----