

FORORD

Baggrunden for denne farmakologibog var utallige opfordringer fra sygeplejestuderende om at få en pædagogisk og letforståelig farmakologibog, som samtidig kunne fungere som opslagsbog.

Det startede med et hjemmelavet kompendium i farmakologi, men efter en årrække blev kompendiet til en „rigtig“ bog, udgivet af Munksgaard Danmark. Bogen henvender sig primært til sygeplejestuderende, men andet sundhedspersonale som fx farmakonomeliver, jordemoderstuderende og radiografstuderende kan også have stort udbytte af den.

I denne 3. udgave af Farmakologi er bogens struktur bevaret. Den består af tre dele:

Første del omfatter den almene farmakologi med de generelle farmakokinetiske og –dynamiske forhold, som gælder for alle lægemidler. Her gennemgås lægemidlets skæbne i organismen, dets virkningsmekanisme, lægemiddelformer, doseringsprincipper m.v.

Første del indeholder også afsnit, der vedrører sygeplejerskens (og social- og sundhedsassistents) opgaver, ansvar og kompetence i forbindelse med medicingivning. Endvidere er der som noget nyt lagt vægt på kvalitetssikring af medicin håndtering og dermed det patientsikkerhedsmæssige perspektiv i afsnit om Elektronisk Patientmedicinering (EPM), fejlmedicinering, utilsigtede hændelser og den tilhørende rapporteringspligt, den personlige elektroniske medicinprofil (PEM) samt dosisdispensering. Disse afsnit er skrevet af sygeplejerske, SD, MPU Birgitte Bjeld og sygeplejerske, SD, MVO Sonja Bek, begge undervisere ved CVU Øresund, Sygeplejerskeuddannelsen København.

Anden del omfatter den specielle farmakologi, hvor de enkelte lægemidlers virkningsmekanismer, virkninger, bivirkninger m.v. gennemgås. Opbygningen af denne del svarer til opbygningen af Medicin.dk (tidligere Lægemiddelkataloget), dvs. den er opdelt efter ATC-koden (Anatomical Therapeutic Chemical Classification System). I 3. udgave er her tilføjet lægemidler, der anvendes ved ønske om rygeophør og lægemidler, der anvendes ved impotens.

Under de forskellige hovedgrupper nævnes eksempler på præparater, deres handelsnavn og det generiske navn i parentes, som det staves i den internationale litteratur. I teksten beholdes dog den danske stavemåde.

Tredje del beskriver enkelte lægemiddelforgiftninger, behandling og forholdsregler i forbindelse hermed.

Som noget nyt er afsnittet om lægemiddelregning udgået og erstattes af Medicinregning. Bogen udkommer september 2007 og indeholder mere end 100 opgaver.

Jeg vil gerne takke Birgitte Bjeld og Sonja Bek for deres medvirken. Det har været dejligt og en stor hjælp, at I har villet bidrage med jeres afsnit. Desuden vil jeg rette en stor tak til farmaceuterne Ane Hornbæk Nielsen (Regionshospitalet Herning) samt Jane Stampe og Gert Petersen (begge Pharmakon) for farmaceutisk feed-back og input. Det har været en uvurderlig hjælp at have jer som fagkonsulenter.

København, maj 2007

Inge Olsen

Cand.pharm., forfatter og underviser.

INDHOLD

ALMEN FARMAKOLOGI 15

Farmakologiens område 16

Lægemidler 16

- Definition af et lægemiddel* 16
- Lægemidlers navn og styrke* 16
- Lægemidlers styrke* 17
- Lægemidlers indholdsstoffer* 17
- Etikettering* 17
- Lægemiddelformer og administrationsområder* 18
- Lægemidlers virkning* 18
- Lægemidlers opbevaring* 21
- Lægemidlers holdbarhed* 21
- Adhæsion af lægemidler til sprøjter og drop* 22
- Farmaceutisk uforlidelighed* 22

Naturlægemidler og kosttilskud 23

- Naturlægemidler og kosttilskud* 23
- Sygeplejerskens ansvar* 23
- Kosttilskud kontra naturlægemidler* 23

Farmakokinetik 26

Absorptions-fasen 26

Faktorer, som påvirker absorptionen 29

- Lægemiddelform samt administrationsmåde* 30
- Lægemidlets fysiske/kemiske egenskaber* 30

Den person, der indtager lægemidlet 31

Applikationssteder 32

- Absorption fra mundhulen* 32
- Absorption fra ventriklen* 32
- Absorption fra tyndtarmen* 32
- Absorption fra rectum* 33
- Absorption fra vagina* 33
- Absorption fra subcutis og muskler* 33

Fordelingsfasen 36

Faktorer, der påvirker fordelingen 36

- Lægemidlers opløselighedsforhold* 36
- Biomembraners egenskaber* 37
- Lægemidlers binding til bestemte væv og organer* 37

Eliminations-fasen 38

- Genetiske forskelle i metaboliseringshastigheden* 38

Ekskretion/udskillelse 39

Eliminationshastigheden 40

Farmakodynamik 43

Virkningsmekanismer ved en receptor 43

Andre virkningsmekanismer 44

Placebo 45

Dosering af lægemidler 48

Standard-dosering 49

Dosering efter virkning 49

Dosering efter plasmakoncentrationen 49

Dosering efter bivirkning 50

Sammenhængen mellem plasmakoncentration og dosis 50

Sammenhængen mellem dosis og virkning 50

Sammenhængen mellem dosis, virkning og bivirkning 51

Sammenhængen mellem dosis, tid og virkning 51

Terapeutisk indeks 53

Dosering af lægemidler til risikogrupper 54

Lægemidler til gravide 54

Teratogenicitet 54

Lægemiddelindtagelse i amningsperioden 55

Lægemidler, der påvirker mælkesekretionen 55

Klassifikationssystem 56

Lægemidler til børn 57

Problemer vedrørende lægemiddeldosering til nyfødte, specielt præmature 57

Dosering af lægemidler til ældre 58

Dosering af lægemidler til patienter med nedsat leverfunktion 59

Dosering af lægemidler til patienter med nedsat nyrefunktion 60

Compliance/medicinerfællelse 60

Årsager til non-compliance 61

Inddeling af non-compliance 61

Lægemiddelbivirkninger 62

Inddeling af bivirkninger 63

Forstærket terapeutisk effekt 63

Sidevirkninger 63

Lokalirriterende virkning 63

Allergiske reaktioner 64

Organtoksiske bivirkninger 64
Teratogen virkning 65
Karcinogen virkning 65
Fotosensibilitet 65
Takyfylaksi og tolerance 65
Afhængighed 65
Neurologiske bivirkninger 66
Andre bivirkninger 66
Bivirkningsregistrering 67
Medicin mod bivirkninger 67

Lægemiddelinteraktioner 67

To eller flere lægemidler 67
Kombinationsterapi 68
Lægemidler og føde 69
Lægemidler og alkohol 70

Lægemiddelformer og administrationsmåder 70

Peroral administration 71
Afdelte pulvere 71
Afdelte granuler 72
Tabletter 72
Kapsler 73
Dråber 74
Miksturer / orale opløsninger 74

Parenteral administration 74
Fordele 74
Ulemper 74

Injektionsmåder 75

Intravenøs injektion og infusion 75
Teknikken for den intravenøse injektion 75
Subkutan injektion 76
Teknikken for den subkutane injektion 77
Intramuskulær injektion 77
Teknikken for den intramuskulære injektion 78
Injektion i epiduralrummet 79

Lægemiddelformer, der administreres parenteralt 79

Injektionsvæsker 79
Injektionssubstans 79
Injektionskoncentrater 79
Infusionsvæsker 80
Tilsætning af lægemidler til infusionsvæsker 80
Implantabletter 80

Rektal administration 80

Suppositorier 81
Klyksma 81
Rektalskum 81

Rektalsalve 82
Vaginal administration 82
Vagitorier 82
Lægemidler til næsen 82
Næsedråber 82
Næsespray 82
Næseerosoler 82
Lægemidler til øjnene 83
Øjendråber 83
Øjenbadevand 83
Øjensalve 83
Lægemidler til ørerne 84
Øredråber 84
Lægemidler til inhalation 84
Inhalationsaerosol 85
Inhalationsvæske 86
Inhalationspulver 86
Lægemidler til huden 87
Salve 87
Cremer 87
Pasta 87
Gel 87
Liniment 87
Depotplastre 88

Sygeplejerskens ansvar og kompetence ved medicingivning 89

Personligt ansvar 89
Fagligt ansvar 89
Juridisk ansvar 90

Sygeplejerskens opgaver ved medicingivning 90

Dataindsamling 90
Planlægning 91
Udførelse 91
Elektronisk patientmedicinering – EPM 92
Medicin håndtering i EPM 93
Fejlmedicinering og utilsigtede hændelser 93

Medicinskabets/ medicinrummets indretning 98

Medicinmisbrug blandt personale 99
Medicingivning i primær sundheds-tjeneste 100
Håndkøbsmedicin, naturlægemidler og kosttilskud 101
Den personlige elektroniske medicinprofil – PEM 102
Dosisdispensering 102

Rekvirering og udlevering af lægemidler 103

Udleverings-grupper 104
Tilskud til lægemidler 106

Rekvirering og udlevering af lægemidler på syge-
huse 106

Opbygning og anvendelse af medicin.dk 107

Første hovedafsnit 107

Andet hovedafsnit 107

Opgaver, der løses ved hjælp af

Medicin.dk 109

Løsningsforslag til opgaverne løst ved hjælp

af Medicin.dk 109

SPECIEL FARMAKOLOGI 111

HOVEDGRUPPE A

Fordøjelsesorganer og stofskifte 112

Midler mod lidelser relateret til mavesyre 112

Antacida 113

H₂-antagonister 114

Syrepumpehæmmere 114

Sucralfat 114

Prostaglandinanaloger 115

Antirefluksmidler 115

Midler ved colitis ulcerosa og morbus

Crohn 116

Mesalazinpræparater (5-ASA) 116

Glukokortikoider 117

Antitumornekrosis-faktor-alfa 117

Spasmolytika med virkning på mave-tarm- kanalen 117

Antiemetika 118

Antihistaminer 118

Antipsykotika 119

Serotoninantagonister 119

Neurokinin-antagonister 119

Motilitetsstimulerende midler 120

Glukokortikoider 120

Midler mod transportsyge 120

Laksantia 120

*Laksantia med primær virkning på tarm-
indholdet 122*

Midler med stimulerende virkning på tarm- motorikken 123

Rektale laksantia 124

Midler til tarmudrensning 125

Midler mod diarré 125

Peristaltikhæmmende midler 125

Midler, der regulerer tarmfloraen 126

Aktivt kul 126

Hæmorrhoidmidler 126

Midler mod adipositas 127

Pancreasenzymmer 128

Antidiabetika/midler til behandling af diabetes mellitus 129

Human insulin 130

Insulinanaloger 133

Perorale antidiabetika 134

Betacellestimulerende midler 134

Biguanider 135

Glitazoner 135

Alfa-glukosidasehæmmere 136

Vitaminer 136

B-vitamin 136

C-vitamin 137

A-vitamin 138

D-vitamin 138

E-vitamin 138

K-vitamin 138

Mineraler 139

Jern 139

Calcium 139

Kalium 140

HOVEDGRUPPE B

Blod og bloddannende organer 141

Midler til trombosebehandling og

-profylakse 141

Lægemidler, der hæmmer koagulationen 142

*Vitamin K-antagonister/Perorale antikoagulan-
tia 142*

Hepariner til systemisk anvendelse 144

Heparin til lokal anvendelse 144

Pentasaccharider 145

Antitrombin 145

Drotrecogin alfa 145

Bivalirudin 145

Lægemidler, der stimulerer fibrinolysen/fibrinoly-
tika 146

Lægemidler, der påvirker blodpladernes
funktion 146

Lægemidler, der hæmmer fibrinolysen 147
Koagulations-faktorer/antihæmofili-faktorer 148

Midler mod anæmi 148

Jern 149
B12-vitamin/ cyanocobalamin 150
Folacin (folinsyre, folsyre) 150
Hæmopoietisk vækstfaktor (erythropoietin) 151

HOVEDGRUPPE C Hjerte og kredsløb 152

Hjertefarmaka 152

Digoxin 152

Midler til behandling af angina pectoris 154

Nitratholdige midler 154
Betablokkere 155
Calciumantagonister 155

Midler mod forstyrrelser i hjerterytmen 156

Antiarytmika 157
Klasse I antiarytmika 158
Klasse II antiarytmika 158
Klasse III antiarytmika 158
Klasse IV antiarytmika 159
Andre antiarytmika 159

Antihypertensiva 161

Diuretika 161
ACE-hæmmere 161
Angiotensin II-antagonister 162
Betablokerende lægemidler/ betablokkere 163
Calcium-antagonister 164
Alfablokerende lægemidler/alfablokkere 165
Methyldopa 165
Hydralazin 166
Moxonidin 166

Diuretika 166

Thiazider 168
Loop-diuretika 168
Kalium-besparende diuretika 169
Kombinationspræparater 170
Osmotiske diuretika 170

Midler mod hyperlipidæmi 171

Fibrater 171
Nikotinsyre 172
Anionbyttere 172
Statiner 172
Kolesterolabsorptions hæmmere 173

HOVEDGRUPPE D Dermatologiske midler 174

Midler til behandling af eksem 174

Lokalvirkende glukokortikoider 174
Tjæreholdige midler 175
Vitamin D-derivater 176
Vitamin D-derivater kombineret med stærktvirkende glukokortikoid 176

Midler til behandling af infektionssygdomme i huden 176

Antibakterielle midler til lokal anvendelse 176
Antivirale hudmidler 177
Aciclovir 177
Penciclovir 177
Fungicide hudmidler 177

Blødgørende og hudbeskyttende midler 178

Klæstillende midler 178

Lokalanalgetika til overfladeanalgesi 179

HOVEDGRUPPE G Urogenitalregion og kønshormoner 180

Uteruskontraherende midler/ vestimulerende midler 180

Uterusafslappende midler/ vehæmmende midler 181

Beta₂-agonister 181
Oxytocin-receptorantagonister 181

Kønshormoner 182

Hormonale kontrceptiva/ antikceptive midler 182
Kombinationspræparater og flerfasepræparater 182
Minipiller 183
Depotgestagen 183
Implantater 183
Postcoital hormonal kontraception („fortrydelsespillen“) 184

Androgener 184

Kvindelige kønshormoner til behandling af klimakterielle gener 184
Gestagener 185
Østrogener 185
Kombinationsmidler 185

Midler mod infektioner i urinvejene 186

Antibiotika 186

Urinvejs-desinficerende midler 186

Midler med uspecifik virkning 186

Midler med specifik virkning 187

Midler mod impotens 187

Phosphodiesterase-5-hæmmer/PDE-5-hæmmer 187

Alprostadil 188

HOVEDGRUPPE H

Hormoner 189

Adrenokortikotrop hormon (ACTH)/ kortikotropin 189

Binyrebarkens hormoner 190

Glukokortikoider 190

Mineralokortikoider 193

Midler ved lidelser i skjoldbruskkirtlen 193

Thyreoideahormoner 194

Antithyreoider 194

Væksthormon, humant somatropin 195

Glukagon 195

Parathyroideahormon (PTH) 196

HOVEDGRUPPE J

Infektionssygdomme, systemiske midler 197

Midler mod infektionssygdomme 197

Antibakterielle midler 197

Penicilliner 199

Cefalosporiner 200

Monobaktamer 200

Carbapenemer 202

Makrolider 202

Clindamycin 202

Sulfonamider 203

Trimethoprim 203

Tetracycliner 204

Aminoglykosider 204

Fluorquinoloner 205

Vancomycin 205

Fusidin 206

Metronidazol 206

Oxazolidinoner 206

Antibiotika til inhalation 207

Tuberkulostatika 207

Isoniazid 207

Rifampicin 208

Ethambutol 208

Pyrazinamid 208

Antivirale midler 209

Aciclovir og valaciclovir 209

Ganciclovir og valganciclovir 209

Penciclovir og famciclovir 210

Reverse transkriptasehæmmere 210

Proteasehæmmere 210

Interferoner 211

Fungicide midler/svampe-midler 211

HOVEDGRUPPE L

Antineoplastiske og immunomodulerende midler 212

Cytostatika 212

Alkylerende cytostatika 213

Antimetabolitter 214

Topoisomerasehæmmere 214

Antimitotika/ mitosehæmmere 215

Hormoner og antihormoner 215

Glukokortikoider 216

Biologiske cytoregulatorer 216

Interferoner 216

Interleukiner 216

Immunosuppressiva 217

Immunosuppressiva uden cytostatisk virkning 217

Mycophenolatmofetil og mycophenolsyre 217

Anti-t-thymocytglobulin 218

Basiliximab og daclizumab 218

Glukokortikoider 218

HOVEDGRUPPE M

Muskler, led og knogler 219

Antiinflammatoriske og antireumatiske midler 219

Svagtvirkende non-opioide analgetika 219

NSAID til systemisk anvendelse 219

NSAID i kombination med prostaglandin-analog 222

NSAID til lokal anvendelse 222

Glukokortikoider 222

DMARD 222

Sulfasalazin 222

Malariamidler (chlorochin og derivater) 223

Penicillamin 223

Guldsalte 224
Leflunomid 224
Methotrexat 225
Ciclosporin 225
Biologiske antireumatika 225

Midler mod arthritis urica/urinsur gigt 226

Allopurinol 226
Probenecid 227

Muskelrelakserende midler 228

Depolariserende neuromuskulært blokerende midler 228
Ikke-depolariserende neuromuskulært blokerende midler 228

Andre muskelrelaksantia 229

Antispastika 229
Benzodiazepiner 229
Baclofen 229
Tizanidin 230
Midler mod dystoni og dyskinesi 230
Midler mod tremor 230
Muskelrelaksantia ved muskuloskeletale lidelser 230

Midler mod osteoporose 231

Bisfosfonater 231
Strontiumranelater 231

HOVEDGRUPPE N Centralnervesystemet 233

Analgetika 233

Neurofysiologisk forklaring på smerte 233
Opioider 234
Opioiders virkninger generelt 235
Stærke opioider 236
Svage opioider 238
Tramadol 238
Svagt virkende non-opioide analgetika 239
Acetylsalicylsyregruppen 239
Paracetamolgruppen 240
Kombinationspræparater 240
NSAID 240
Sekundære analgetika 240
Psykofarmaka 240
Antiepileptika 241
Muskelrelaksantia 241
Glukokortikoider 241
Alfa-2-agonister 241

Psykofarmaka 241

Antipsykotika 242
Antidepressiva 245
Monoaminoxidasehæmmere/MAO-hæmmere 246
Tricykliske antidepressiva/TCA 247
Adrenerge receptorhæmmere/NaSSA 248
Noradrenalingenoptagshæmmer/NARI 249
Selektive serotoninogenoptagshæmmere (SSRI) 249
Serotonin- og noradrenalinvirkende præparater / SNRI 250
Lithiumsalte 251
Anxiolytika/angstdæmpende stoffer 251
Benzodiazepiner 252
Azapironer 253
Hydroxizin 254
Antidepressiva 254
Antipsykotika 254
Betablokkere 254

Midler mod Alzheimers sygdom 255

Acetylkolinesterasehæmmere 255
Glutamatantagonister (NMDA-antagonister) 256

Antiparkinsonmidler 256

Antikolinergika 257
Levodopapræparater 257
Dopaminagonister 258
Monoaminoxidase B-hæmmere 260
Catechol-O-methyltransferasehæmmere /COMT-hæmmere 260

Hypnotika 261

Benzodiazepiner 262
Cyclopyrroloner 263
Imidazopyridiner 263

Anæstetika 263

Inhalationsanæstetika 264
Intravenøse anæstetika 265
Barbitursyrederivater/ barbiturater 265
Ketamin 265
Propofol 266
Opioider til anvendelse under anæstesi 266

Lokalanalgetika 266

Antiepileptika 267

Carbamazepin 268
Oxcarbazepin 269

Gabapentin 269
Valproat 269
Vigabatrin 270
Tiagabin 270
Lamotrigin 271
Levetiracetam 271
Benzodiazepiner 271
Succinimidderivater 272
Hydantoinderivater 272
Barbitursyrederivater 273
Primidon 273
Zonisamid 274
Topiramet 274

Migrænemidler 276

Triptaner 277
Clonidin 278
Ergotamin 278
Betablokkere 279
Pizotifen 279
Flunarizin 279
Non-steroide antiinflammatoriske stoffer 280
Antiepileptika 280

Det autonome nervesystem 280

Parasympatomimetika/kolinerge stoffer 282
Direkte virkende kolinerge stoffer 282
Indirekte virkende kolinerge stoffer 282
Parasympatolytika/ antikolinerge stoffer 282
Sympatomimetika/ adrenerge stoffer 283
Direkte virkende adrenerge stoffer 284
Noradrenalin 284
Adrenalin 284
Isoprenalin 285
Dopamin 285
Sympatolytika/ antiadrenerge stoffer 285

Midler til rygeophør 286

Nikotinholdige midler 286
Bupropion 287

HOVEDGRUPPE R Respirationsorganer 289

Lægemedler til næsen/rhinolytika 289

Adrenerge (detumescerende) næsemidler 289
Antiallergiske, non-steroide næsemidler til lokal
anvendelse 290
Steroider til lokal anvendelse i næsen 290
Parasympatolytika/antikolinergika 290
Hæmostatika 291

Midler til behandling af asthma bronchiale og andre luftvejslidelser 291

Astmamidler 291
Cromoner 292
Beta₂-agonister 292
Theophylliner 293
Parasympatolytika/ antikolinergika 293
Leukotrien-receptorantagonister 294
Glukokortikoider 294
Kombinationspræparater 295
Anti-Ig E-antistoffer 295

Midler mod hoste 296

Hostemidler 296
Hostestillende midler 296
Slimløsnende midler 297

Antihistaminer 297

Antihistaminer/H1-blokkere 298
Antihistaminer til allergibehandling 298
Antihistaminer til transportsyge 300
Antihistaminer til morbus Menière 300
Antihistaminer til lokal anvendelse 300

Allergener til behandling af græspollen- allergi 301

HOVEDGRUPPE S Sanseorganer/øjne og ører 302

Øjenmidler 302

Antibakterielle øjenmidler til lokal anven-
delse 302
Antivirale øjenmidler til lokal anvendelse 302
Glukokortikoider/ inflammationshæmmende øjen-
midler 303
Non-steroide antiinflammatoriske stoffer 303
Antiallergiske øjenmidler 303
Glaukommidler 304
Betablokkere 304
Carboanhydrasehæmmere 304
Prostaglandinanaloger 304
Pupildilaterende øjenmidler (mydriatika) 305
Antikolinergika 305
Adrenergika 305
Pupilkontraherende øjenmidler (miotika) 305

Øremidler 306

Antibiotika 306
Kombinationsmidler indeholdende antibiotika og
glukokortikoid 306

**FORGIFTNINGER OG DERES
BEHANDLING 307**

AKUTTE FORGIFTNINGER 308

**BEHANDLING AF AKUTTE FORGIFT-
NINGER 309**

Acetylsalicylsyre 309
Paracetamol 309
Opioider 309
Betablokkere 310
Digoxin 310
Jern 310
Antikolinergika 310
Lithium 310
Antipsykotika 311
Tricykliske antidepressiva 311

Benzodiazepiner 311
Benzin, petroleum og terpentin 311
Botulismetoksin (pølseforgiftning) 311
Alkohol (ethanol) 311
Methanol (træsprit) 311
Ethylenglykolforgiftning 312
Nikotin 312
Guldregn 312
Svampegifte 312
Kulilte 312
Nitrøse dampe 312

**ORDLISTE OG STIKORDSREGISTER
313**

Ordlister 314

Stikordsregister 318