

Anestesi 2B

Anestesi 4: Anestesiologisk farmakologi og hvordan bedøve pasienter

Nils Kristian Skjærvold

Overlege Avdeling for Thoraxanestesi og -intensivmedisin, St Olavs Hospital

Professor Institutt for Sirkulasjon og Bildebehandling, NTNU

FARMAKOLOGI – GENERELLE PRINSIPPER

- Anestesi er farmakologi i praksis!
- Inngående **kunnskap** til medikamenter
- Unike **metoder** (iv, infusjoner, gass, monitorering av effekt)
- Generelle **virkningsmekanismer**: stimulering og blokkering av reseptorer i CNS og det kardiovaskulære systemet
- Kardiovaskulær påvirkning
- Respirasjonsdepresjon

FARMAKOLOGI – INTRAVENØSE ANESTESIMIDLER

- Generelle anestesimidler = intravenøse anestesimidler = induksjonsmidler
- Tradisjonelt **barbiturater**
- I Norge **propofol** og til noen grad **thiopental**
- Gir generell anestesi («narkose») ved aktivering av **GABA_A-reseptorer** og mulig til noen grad glysin-reseptorer
- Kan også brukes i lavere doser for sedasjon
- Reversible, rask innsettende effekt, kort varighet (distribueres raskt)
- For generell anestesi må de etterfølges av enten kontinuerlig infusjon (TIVA/TCI) eller gassanestesi
- **Kardiovaskulært depresjon**
- **Uttalt respirasjonsdepresjon**



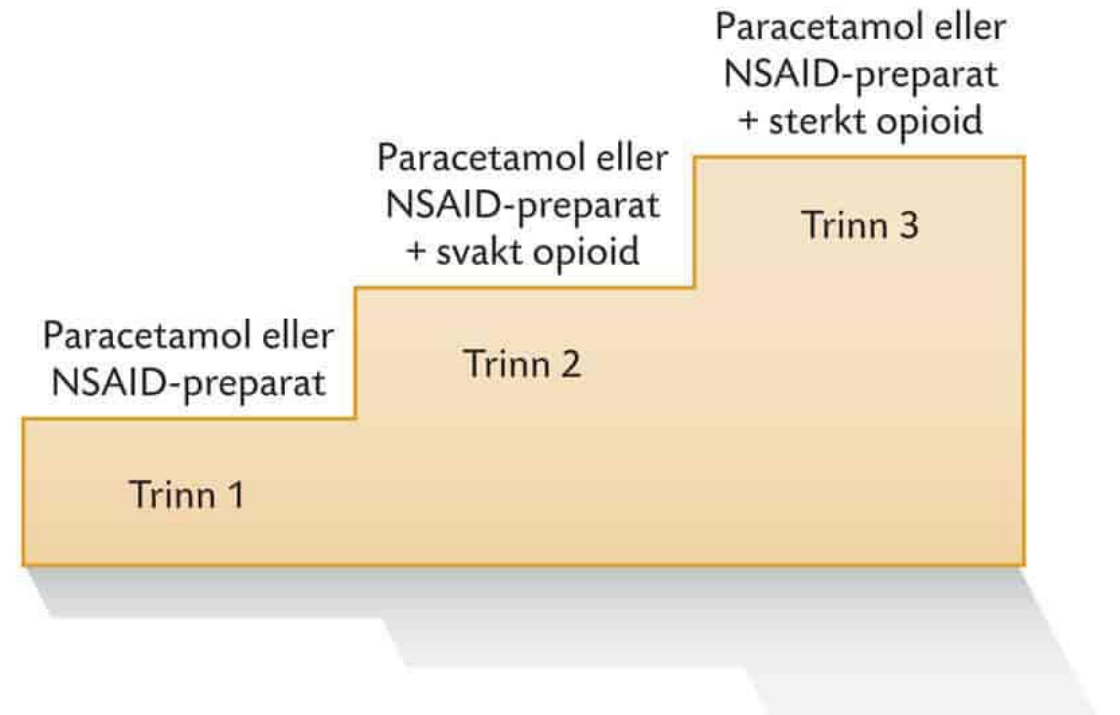
FARMAKOLOGI – OPIOIDER

- Virker over opioid-reseptorer (MOP, KOP, DOP, NOP) på ulike nivå i CNS
- Velfungerende og generelt trygge analgetika
- Bivirkninger: Respirasjonsdepresjon, kvalme/oppkast, obstipasjon
- Morfin:
 - Tabletter/slow-release/injeksjonsvæske; po/sc/iv/inf
- Fentanyl
 - Standard-medikament innen anestesi
 - Kun iv/inf, raskt anslag, svært potent
- Alfentanyl og sufentanyl
 - Raskere anslag og halveringstid
 - (Repeterte) bolus ved sedasjoner
- Remifentanyl
 - Svært rask anslag og kort halveringstid
 - Kun til infusjon (TIVA/TCI og sedasjon)



FARMAKOLOGI – IKKE-OPIOIDE ANALGETIKA

- Forholder oss til «smertetrappa», men som regel på Trinn 3
- Paracetamol i stor dose til (nesten) alle
- NSAIDs
 - Effektivt
 - Obs: nyresvikt (respirasjonssvikt, blødning)
 - .. kan sikkert brukes mere...
- Steroider
 - Ofte svært store doser over kort tid
 - Virker å tolereres godt; lite bivirkninger
- Lokal og regional anestesi
- Opioider



FARMAKOLOGI – VASOAKTIVE MEDIKAMENTER

- Regulere **motstand** i arterioler og **kontraktilitet**/kronotropi i hjertet
- Imøtegå den **kardiodepressive** effekten av anestesimidler samt støtte sirkulasjonen hos hjerte-/karsyke pasienter
- Tilfører **katekolaminer** eller stimulerer kroppens egenproduksjon/utskilling
- «Klassisk»: **adrenalin**, **noradrenalin**, dopamin, **dobutamin**, efedrin, fenylefedrin
 - alfastimulering (α_1 : vasokonstriksjon; α_2 : div, sedasjon) og betastimulering (β_1 : økt inotropi og kronotropi; β_2 : bronkodilatasjon)
- Andre stimulerende medikamenter som bla **vasopressin**, levosimendan
- **Beta-blokkere** for å senke kronotropi
- **Blodtrykkssenkende** medikamenter som nitroglyserin, nitroprussin og labetalol



FARMAKOLOGI – VASOAKTIVE MEDIKAMENTER TABELL

	Mekanisme	Indikasjon	Praktisk bruk
Adrenalin	Sterk β_1 - og α_1 -effekt, noe mindre β_2 -effekt	Hjertestans, kardiovaskulære kriser, anafylaktisk sjokk, luftveisobstruksjon	Ved hjertestans: store iv-doser (1 mg). Ved «bankende hjerte»: 0,1 mg iv. Anafylaksi: 0,1 mg/10 kg im. Kan også gis som kontinuerlig infusjon eller inhalasjon.
Noradrenalin	Relativt selektiv α_1 -effekt	Motvirke perifer vasodilatasjon ved anestesi og SIRS	Kontinuerlig infusjon, 0,01–0,50 $\mu\text{g/kg/min}$
Dopamin	Stimulerer DA_1 , β_1 og α_1 -reseptorer	Lite brukt i dag	
Dobutamin	Relativt selektiv β_1 -effekt	Stimulerer kontraktilitet ved venstre ventrikkelsvikt	Kontinuerlig infusjon (varierende doser)
Fenylefedrin	Syntetisk sympatomimetikum, selektiv α_1 -effekt	Motvirker SVR-fall ved narkose og nevraksiale blokader	Vanligvis som gjentatte boluser: 0,1 mg (0,01 mg/10 kg). Kan også gis som kontinuerlig infusjon.
Efedrin	Syntetisk sympatomimetikum med blandet β_1 - og α_1 -effekt	Gir lett inotrop stimulering og har noe lengre virkning enn fenylefrin	Bolus 5 mg iv

BEDØVING AV PASIENTER – METODER

- 2 – 5 ulike metoder
- Ansvarsfordeling
- Teamarbeid
- Kontinuerlig tilstedeværelse

BEDØVING AV PASIENTER – NARKOSE

- Å kunne gjennomføre trygg og sikker narkose er selve essensen i anestesiarbeidet
- Gi **narkosemidler** i riktig mengde
- Håndtere **veneveier**
- Håndtere **luftveier**
- Håndtere **monitorering** og forstå endringer
- Intervenere på bivirkninger av anestesimidler og annen akutt **patofysiologi**
- Fleksibel metode

Å gi narkose er en ansvarsfull oppgave hvor man må være ærlig på egen kompetanse og be om hjelp i tide.

BEDØVING AV PASIENTER – NARKOSE-TRIADEN

- **CNS-depresjon** («søvn»): redusert hjerneaktivitet; induksjonsmidler og gass
- **Smertefrihet**: nociseptisk blokada, opioider og gass
- **Muskelrelaksasjon**: neuromuskulære blokkere og gass

BEDØVING AV PASIENTER – NARKOSE FORLØP

- **Premedikasjon:** beroligende medikamenter før inngrepet
- **Induksjon:** venetilgang og monitorering, innledning på intravenøse anestesimidler, luftveishåndtering
- **Vedlikeholdsanestesi:** gassanestesi («blandet anestesi») eller TIVA, tilpasning til kirurgi
- **Oppvåkning:** stopping av vedlikeholdsanestesi

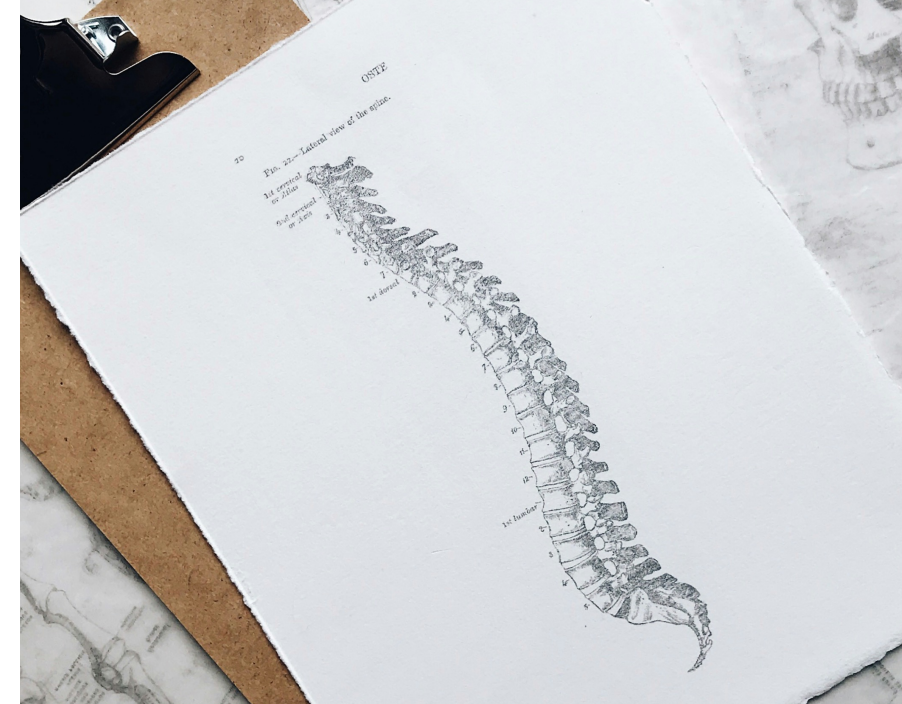
BEDØVING AV PASIENTER – SEDASJON

- Alle grader av medikamentelt induisert bevissthetsreduksjon
- Ulike kombinasjoner av hypnotika vs. analgetika tilpasset behovet
- «Klassisk» bezodiazepiner (midazolam) + opiat (alfentanil)
- Også propofol og dexmedetomidine brukes (++)
- Kan kombineres med lokal- eller regionalanestesi
- «Sedasjon» brukes også om kontinuerlig bedøving av intensivpasienter – spekter fra nesten våken til svært dyp narkose



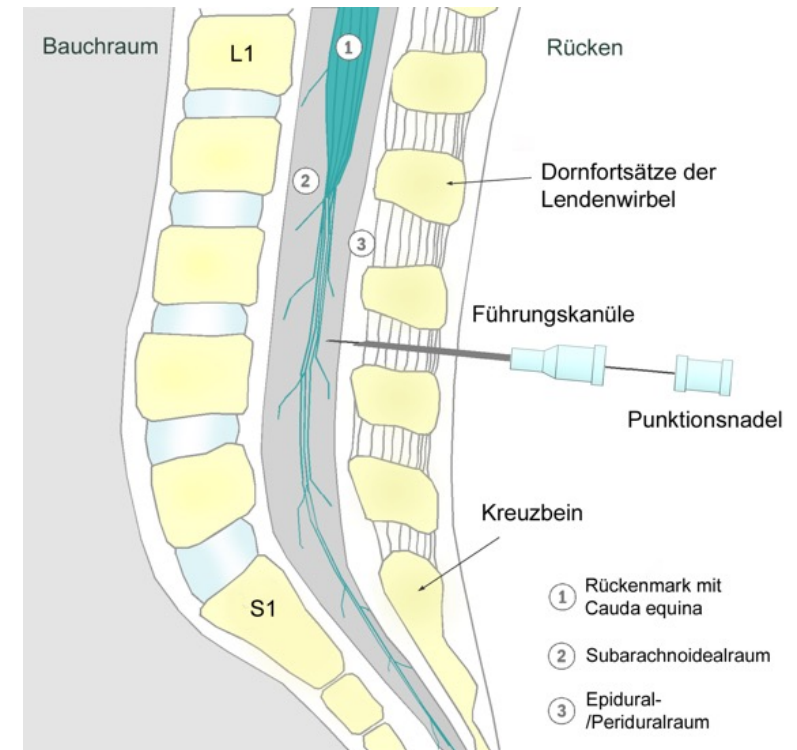
BEDØVING AV PASIENTER – NEVRAKSIALE BLOKADER

- Svært mye brukt
- Nevraksiale = Spinalanestesi og epiduralanestesi
- God analgesi uten system-effekter
- Lite respirasjonsdepresjon
- Forutsigbar sirkulasjonsdepresjon
- Sjeldne men alvorlige komplikasjoner



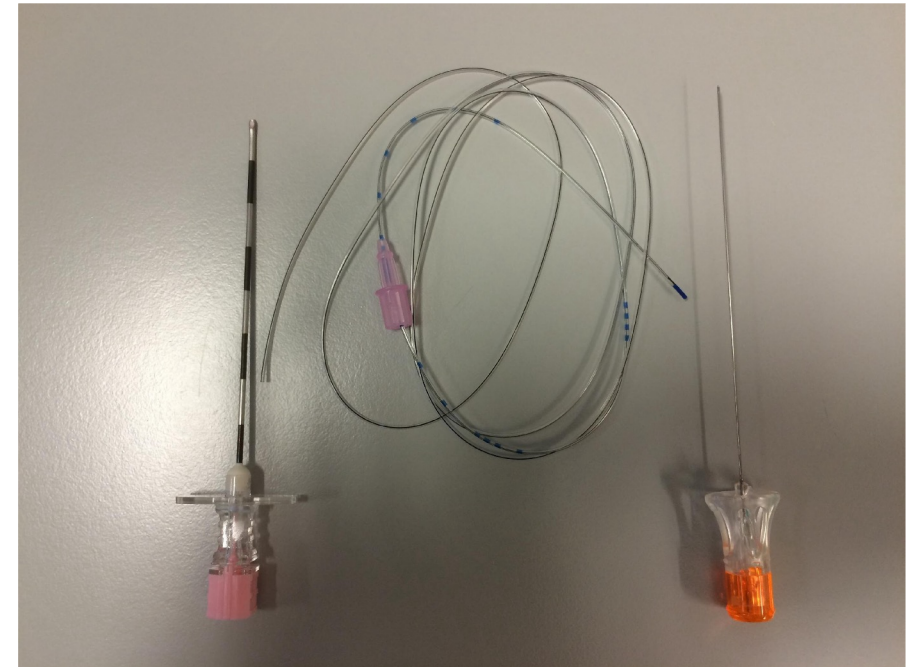
BEDØVING AV PASIENTER – SPINALANESTESI

- Bedøvelse urogenitalt, underekstremiteter, sectio
- Innstikk med lang nål mellom to *processi spinocii columna vertebralis* i nivå mellom L2 og L5
- Man når den lumbale cerebrospinale cisternen i midtnivå ved 4 – 6 cm
- Etter verifisering av cerebrospinalvæske settes det inn LA (bupivakain) i ønsket mengde, ev med adjuvantia (opiater, adrenalin)
- Svært raskt innsettende motorisk og sensorisk blokade fra navlen og ned; varighet 1 – 3 timer



BEDØVING AV PASIENTER – SPINALANESTESI KOMPLIKASJONER

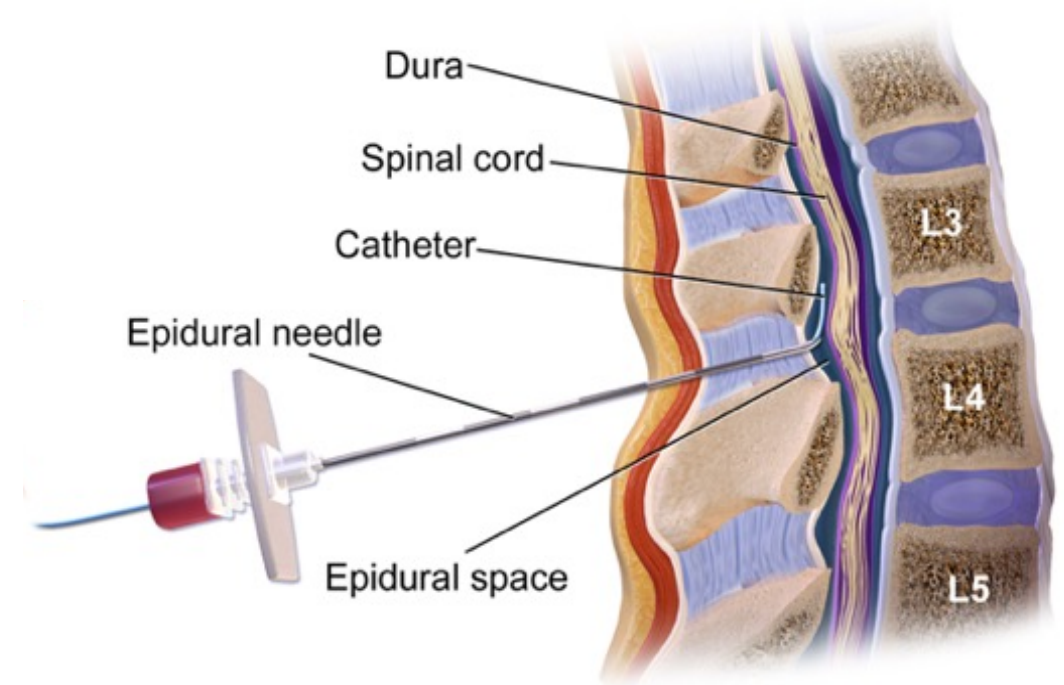
- Bedøving av kaudale del av sympatiske grensestreng gir fallende SVR og blodtrykk
- «Spinal hodepine» kan oppstå hos yngre (under 30 år) og ved bruk av tykkere, skjærende nåler
- Innstikk kranialt for L1 kan gi skader på medulla
- Blødninger/hematomer kan gi tverrsnittslesjoner
- Stikk i nerverøtter kan gi nerveskader



Epidural nål med kateter og spinal nål

BEDØVING AV PASIENTER – EPIDURALANESTESI

- Ikke for kirurgisk anestesi
- Postoperativ analgesi, fødsels analgesi, andre behov (traumer, cancer, amputasjoner)
- Kan legges i alle lumbale og thorakale nivå til T3/T4
 - Høy thorakal – lungekirurgi
 - Lav thorakal – gastro/uro/gyn
 - Lumbal – ortopedi
- Nesten alltid med kateter
- Mere teknisk krevende enn spinalanestesi; spesiell stikk-teknikk (Loss-of-resistance)
- Komplikasjoner er sjeldne men svært alvorlige ved høye innstikk og fare for medulla-skader



BEDØVING AV PASIENTER – PERIFERE NERVEBLOKADER

- Økende popularitet siste årene; utvikling av ultralyd-teknologi
- Tidligere «blinde» teknikker og nervestimulator
- Vanligst **plexus-brachialis** og **femoralis**
- Nærmest ubegrenset for den interesserte
- Både kirurgisk anestesi og analgesi
- «Single-shot» og katetre
- Ingen respiratorisk eller sirkulatorisk påvirkning, obs nerveskade og LAST



BEDØVING AV PASIENTER - RISIKO

- Anestesirelatert død omlag 1 % i dag av hva det var like etter 2. verdenskrig
- ... selv om vi i dag opererer mye sikrere pasienter
- Bedre preoperativ **evaluering**, bedre **utstyr**, bedre **teknikker**, bedre **medisiner**, bedre **monitorering**, bedre **prosedyrer**, bedre **trening**
- Anestesi og gjennomgang av kirurgi er fortsatt risikofyllt, men dette er veldig **pasient- og kontekstavhengig**

BEDØVING AV PASIENTER - MORTALITET

- Større hos eldre og sykere
- Mindre med kompetent personell
- Større i fattigere land
- Avhengig av typen inngrep og grad av hast
- Død pga intubasjonsproblemer er veldig uvanlig
- Anestesi oftere medvirkende årsak til perioperativ død enn hovedårsak

BEDØVING AV PASIENTER – MORBIDITET

- Ikke bare interessert i død, men i **komplikasjoner**; viktigst er **kardiovaskulære** komplikasjoner
- **Pasientfaktorer**: tidl hjerte/karsykdom, hjerneslag, diabetes, nyresvikt og høy alder
- **Kirurgifaktorer**: jo mere omfattende kirurgi jo høyere risiko

BEDØVING AV PASIENTER – HVORFOR ER ANESTESI FARLIG?

- Det vet vi egentlig ikke... men:
- **CNS depresjon**
 - Ukjente systempåvirkninger
 - Kognitive forstyrrelser, delir
 - «Hot» forskningsfront
- **Respirasjonsdepresjon**
 - Desaturasjon
 - Aspirasjon
 - Postoperativ respirasjonsdepresjon (rest-curarisering)
- **Kardiovaskulær depresjon**
 - Redusert global oksygenleveranse
 - Redusert perfusjonstrykk
 - Direkte hjerteskode

BEDØVING AV PASIENTER – ASA SKÅR

- Alle pasienter til anestesi – enkelt og effektivt system
- **ASA I:** Frisk pasient uten sykdom.
- **ASA II:** Pasient med mild systemisk sykdom som ikke påvirker funksjonen vesentlig.
- **ASA III:** Pasient med alvorlig systemisk sykdom som gir klare funksjonelle begrensninger.
- **ASA IV:** Pasient med alvorlig, livstruende sykdom.
- **ASA V:** Pasient som kun kan overleve med operasjon.
- **ASA VI:** Pasient som er erklært hjernedød og brukes til organtransplantasjon.

BEDØVING AV PASIENTER – CLINICAL FRAILTY SCALE

Clinical Frailty Scale*



1 Very Fit – People who are robust, active, energetic and motivated. These people commonly exercise regularly. They are among the fittest for their age.



2 Well – People who have **no active disease symptoms** but are less fit than category 1. Often, they exercise or are very **active occasionally**, e.g. seasonally.



3 Managing Well – People whose **medical problems are well controlled**, but are **not regularly active** beyond routine walking.



4 Vulnerable – While **not dependent** on others for daily help, often **symptoms limit activities**. A common complaint is being “slowed up”, and/or being tired during the day.



5 Mildly Frail – These people often have **more evident slowing**, and need help in **high order IADLs** (finances, transportation, heavy housework, medications). Typically, mild frailty progressively impairs shopping and walking outside alone, meal preparation and housework.



6 Moderately Frail – People need help with **all outside activities** and with **keeping house**. Inside, they often have problems with stairs and need **help with bathing** and might need minimal assistance (cuing, standby) with dressing.



7 Severely Frail – **Completely dependent for personal care**, from whatever cause (physical or cognitive). Even so, they seem stable and not at high risk of dying (within ~ 6 months).



8 Very Severely Frail – Completely dependent, approaching the end of life. Typically, they could not recover even from a minor illness.



9. Terminally Ill - Approaching the end of life. This category applies to people with a **life expectancy <6 months**, who are **not otherwise evidently frail**.

Scoring frailty in people with dementia

The degree of frailty corresponds to the degree of dementia. Common **symptoms in mild dementia** include forgetting the details of a recent event, though still remembering the event itself, repeating the same question/story and social withdrawal.

In **moderate dementia**, recent memory is very impaired, even though they seemingly can remember their past life events well. They can do personal care with prompting.

In **severe dementia**, they cannot do personal care without help.

* 1. Canadian Study on Health & Aging, Revised 2008.

2. K. Rockwood et al. A global clinical measure of fitness and frailty in elderly people. CMAJ 2005;173:489-495.

© 2009. Version 1.2_EN. All rights reserved. Geriatric Medicine Research, Dalhousie University, Halifax, Canada. Permission granted to copy for research and educational purposes only.

