

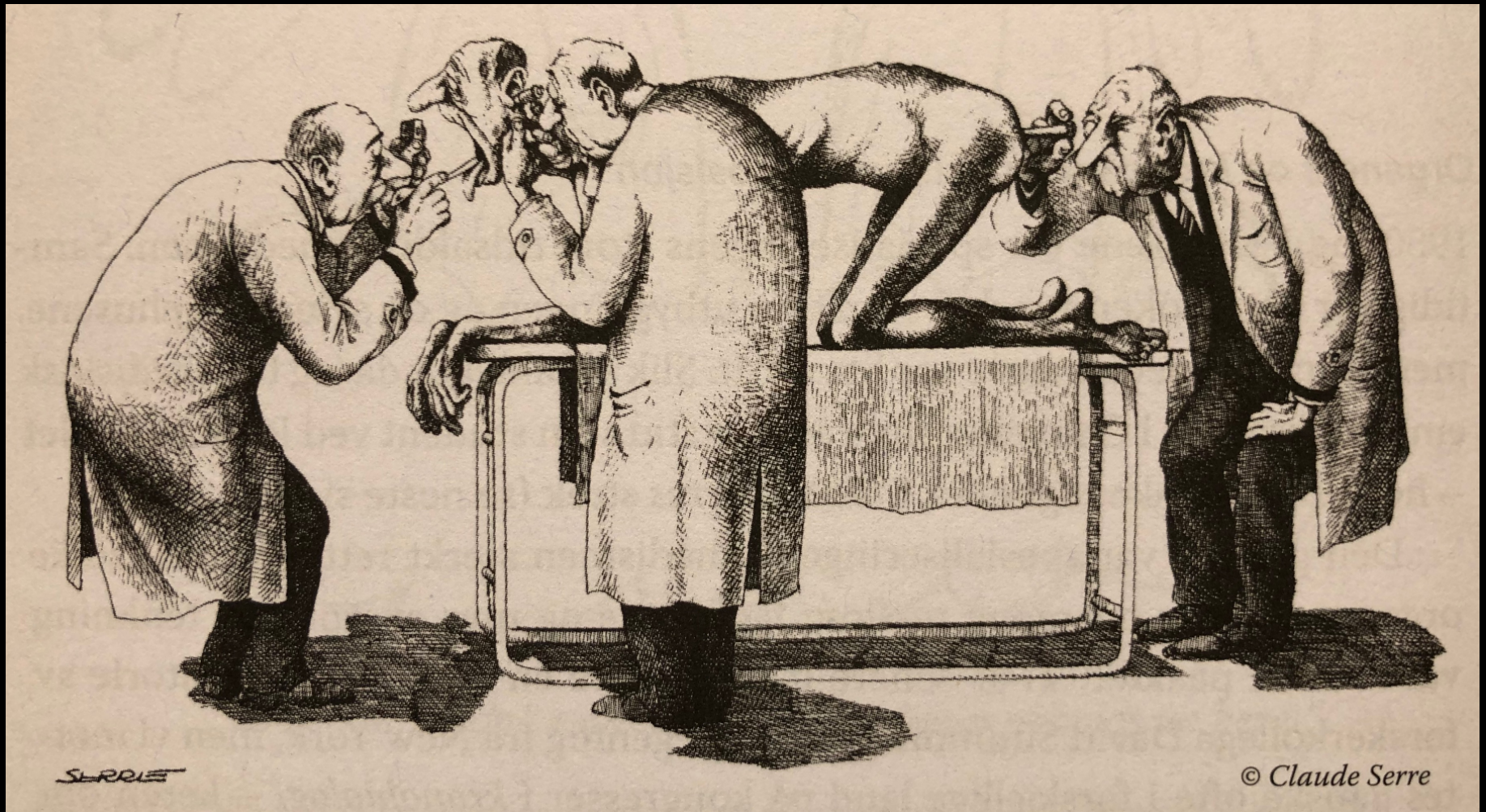


# Respirasjon og Intra-Abdominalt Trykk: Synergier med Funksjonen til Muskel- og Skjelettsystemet

Christian Fossum, D.O.

Førstelektor

School of Health Sciences



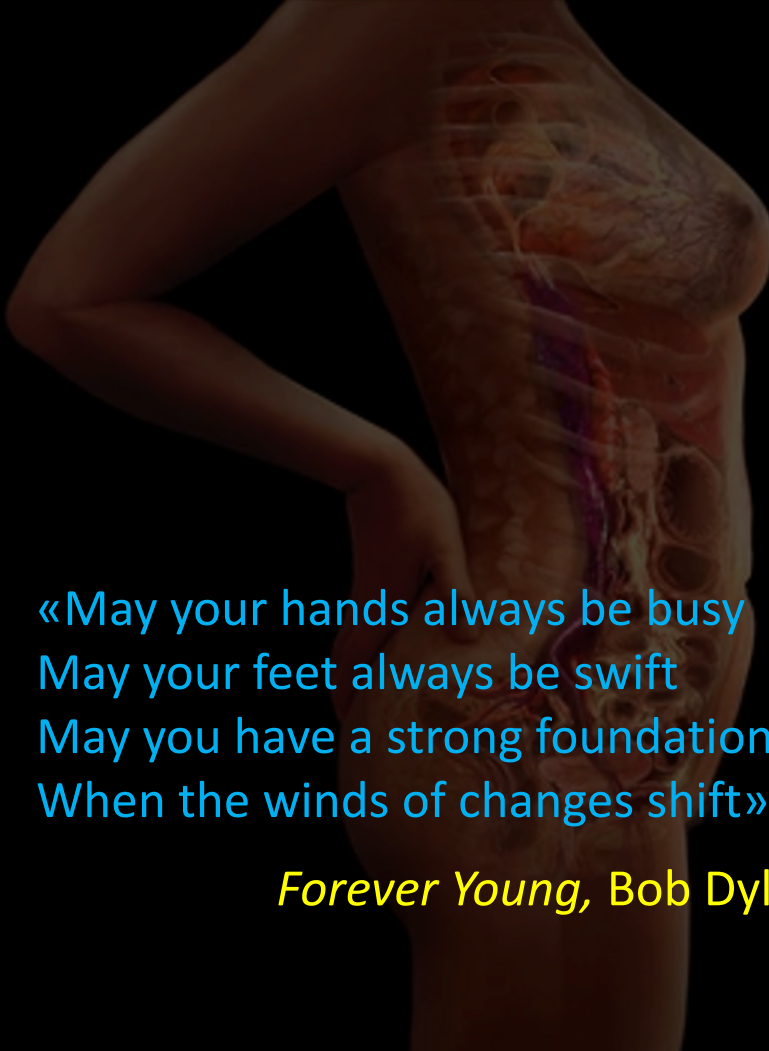
«Utenfor hver legemsåpning lurker en spesialist»



# Hva er viktig å hjelpe med?

## *Terapeutens rolle i møte med pasienten*

- Verbal førstehjelp
- Redusere symptomer
- Smertemestring
- Riktig trening
- Bevegelsesoptimisme
- Respirasjon
- Søvnavaner og Rutiner
- Kosthold

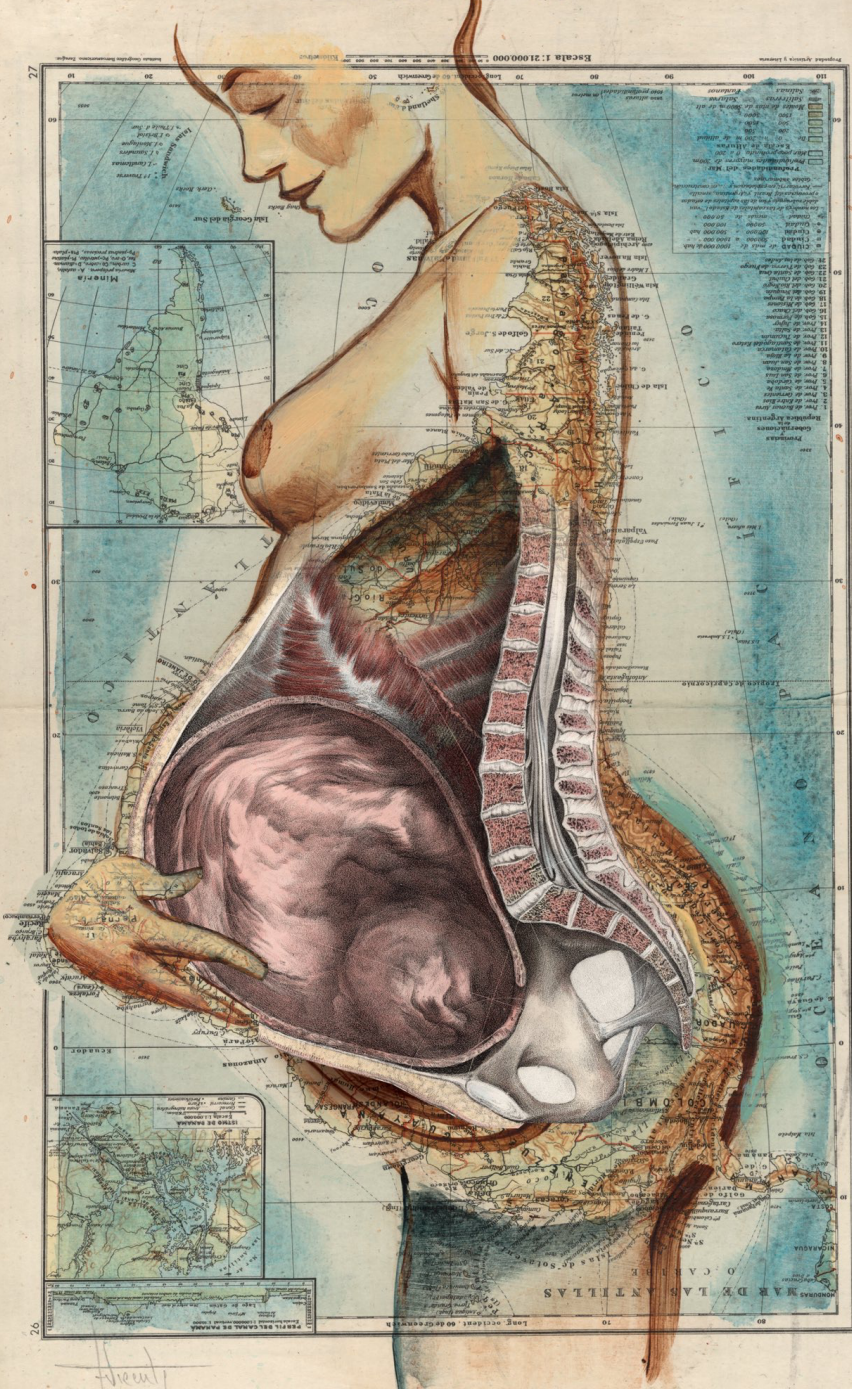


«May your hands always be busy  
May your feet always be swift  
May you have a strong foundation  
When the winds of changes shift»

*Forever Young, Bob Dylan*

# Nøkkelpunkter:

- Arbeidsbelastning ved respirasjon
- Kontaineren: regulering og fordeling av intra-abdominelt trykk
- Bevegelsesoptimisme: muskel- og skjelettsystemet
- Integreert forståelse for hvordan disse henger sammen
- Ideer og inspirasjon for klinisk praksis



# Svangerskapets Kartografi

- Store endringer i kroppens anatomi og fysiologi under svangerskap har effekter på
  - Muskel- og Skjelettsystemet
  - Respiratorisk kapasitet
  - Sirkulasjonssystemene
- En rekke symptomer kvinner opplever under og etter svangerskap kan føres tilbake til dette

# Endringer under Svangerskapet

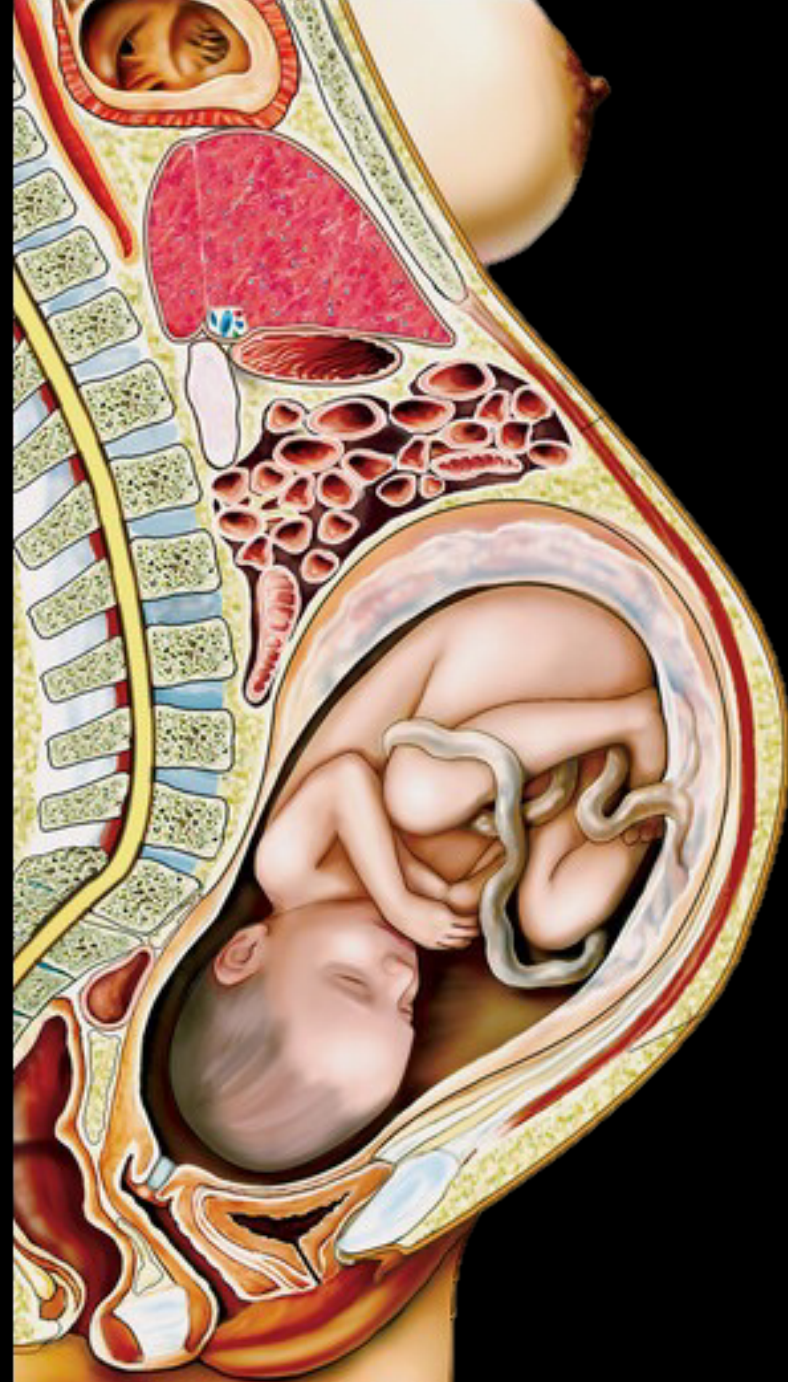
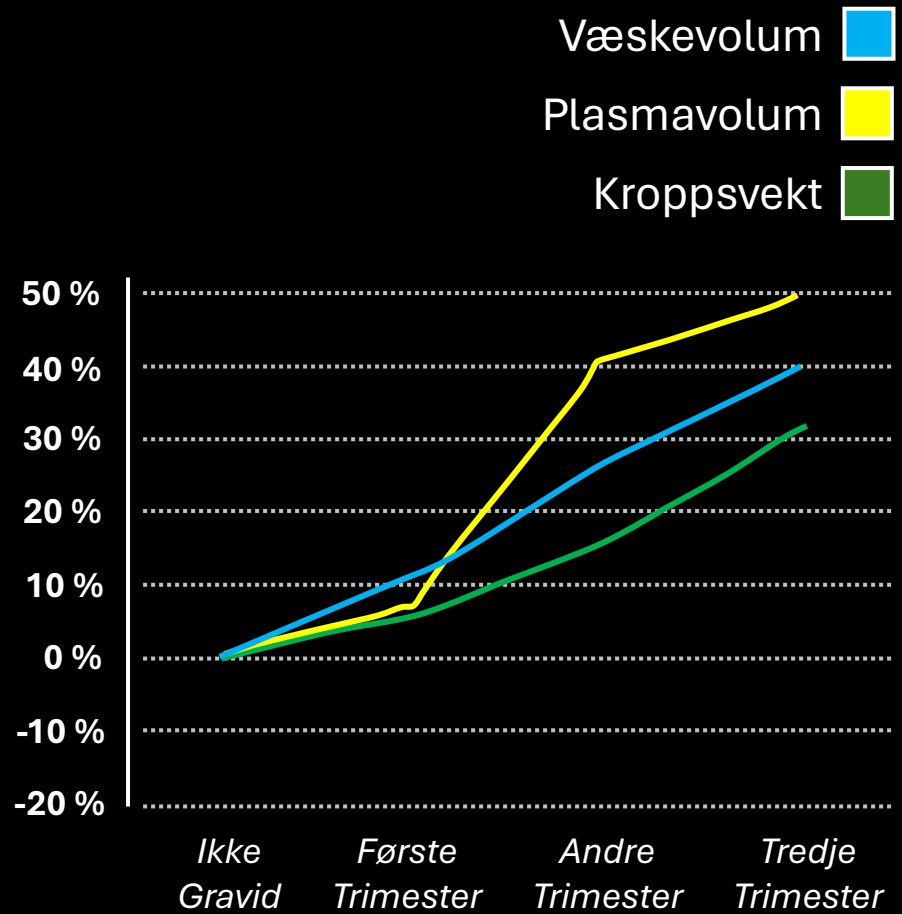
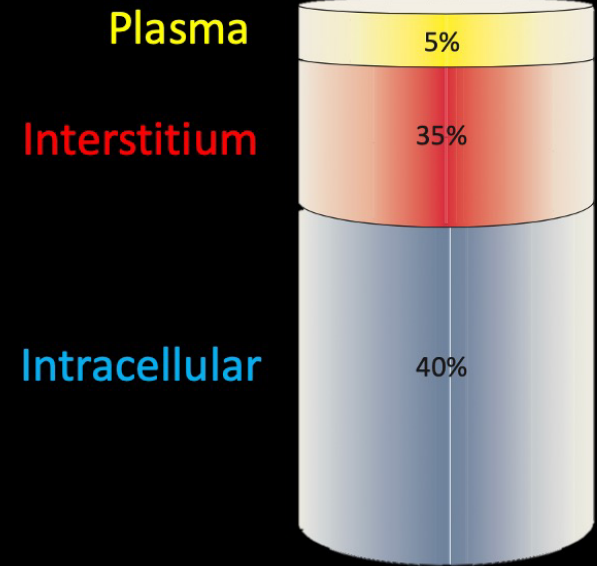


Illustration: NTB



# Normalfordeling



CNS

Hud

Lunger

Nyrer

Lymfesystemet

Næring

GI - Systemet

Interstitium med  
Ekstracellulær Væske



CNS



Hud



Lunger



Nyrer



Lymfesystemet



Næring



GI - Systemet



Interstitium med Ekstracellulær Væske

# Normalfordeling

Plasma

5%

Interstitium

35%

Intracellulær

40%

# Tredje Trimester

Økning i ekstracellulær væskevolum: 40 – 50%

Plasma

Interstitium

Breul R. Wasser und seine Bedeutung für Zellen und Bindegewebe. *Deutsche Zeitschrift für Osteopathie*, 2/2010

3

Truncus  
Lymphaticus

2

Venøs

Lymfeknuter

1

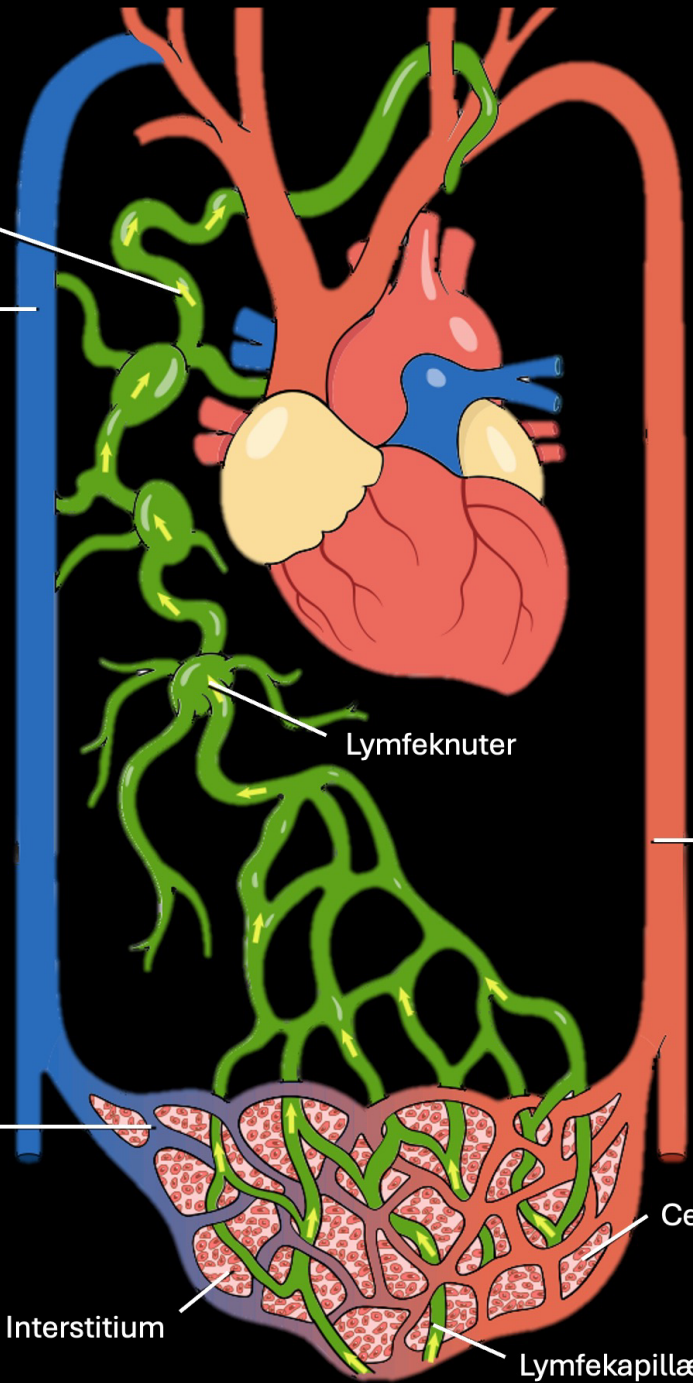
Arteriell

Blod  
Kapillærer

Celler

Interstitium

Lymfekarillærer



## 1 Arterielle Systemet

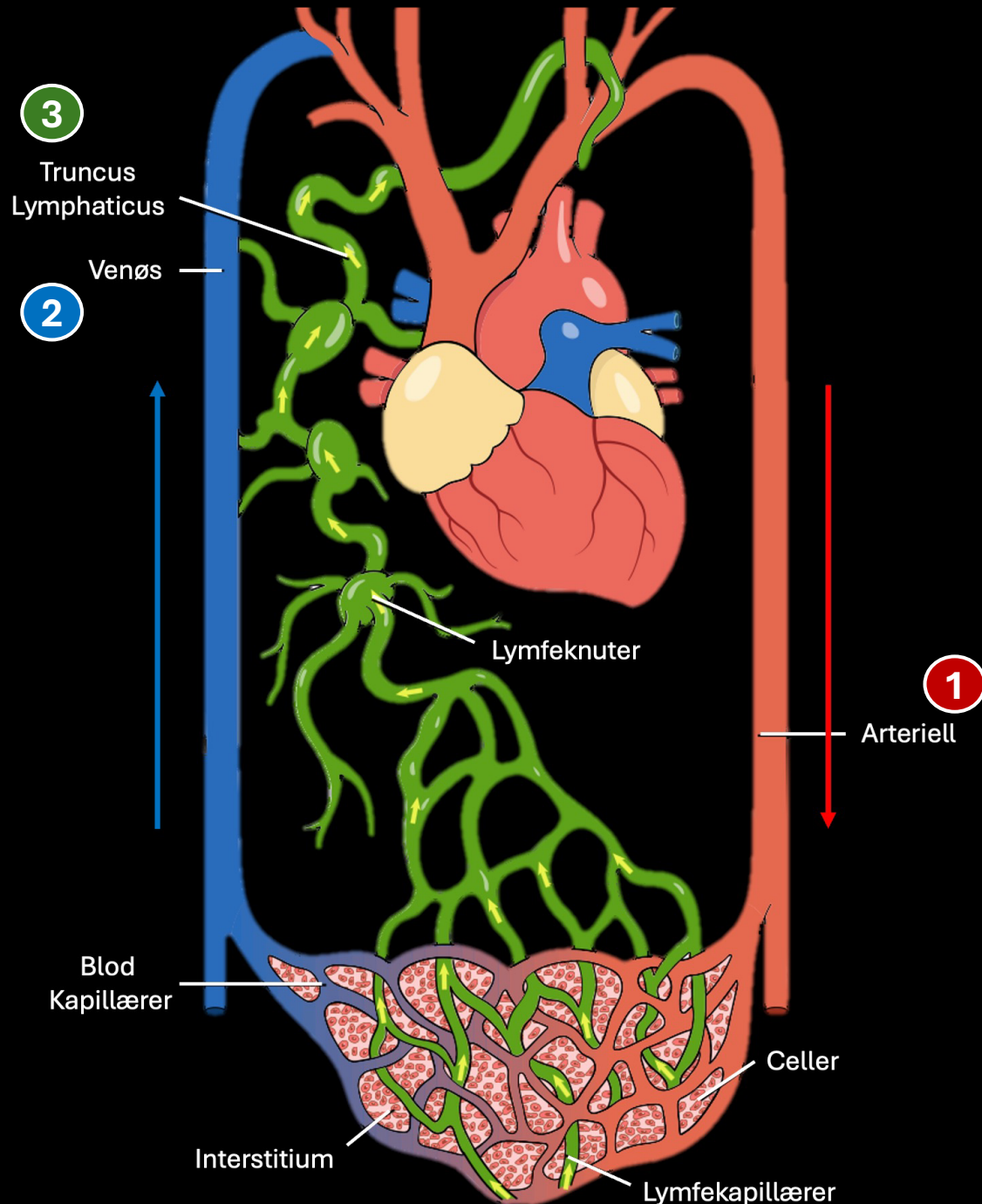
- Kraftpumpe for
  - Pulmonal sirkulasjon
  - Systemisk sirkulasjon
- Økt væskevolum, minuttvolum, og hjertefrekvens
- I tredje trimester er minuttvolum økt med 40-50%

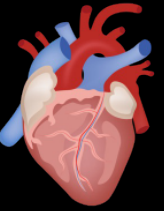
## 2 Venøse Systemet

- Venøs retur veldig avhengig av
  - Muskelaktivitet
  - Suksjonspumpe: respirasjon og endringer i trykkgradienter
- Hormoner og veneklaffer
- Voksende foster og kompresjon

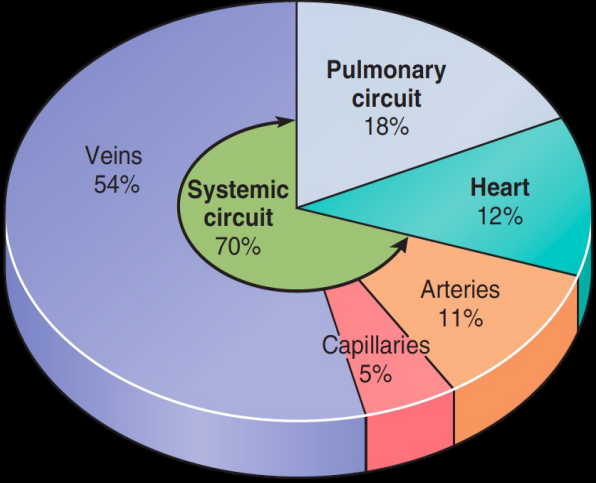
## 3 Lymfatiske Systemet

- Hevelse fra ett overbelastet system og ikke lymfødem
- Lymfatisk retur avhenger av samme som venøs men og andre faktorer
- Hormoner og lymfeklaffer

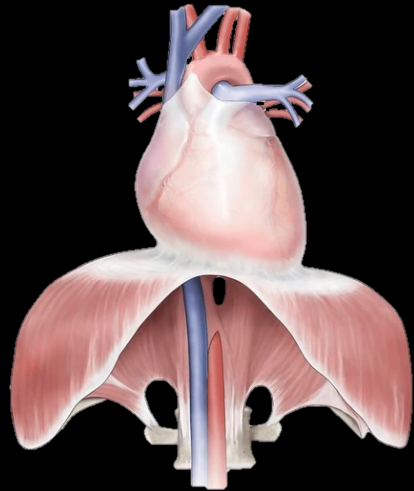




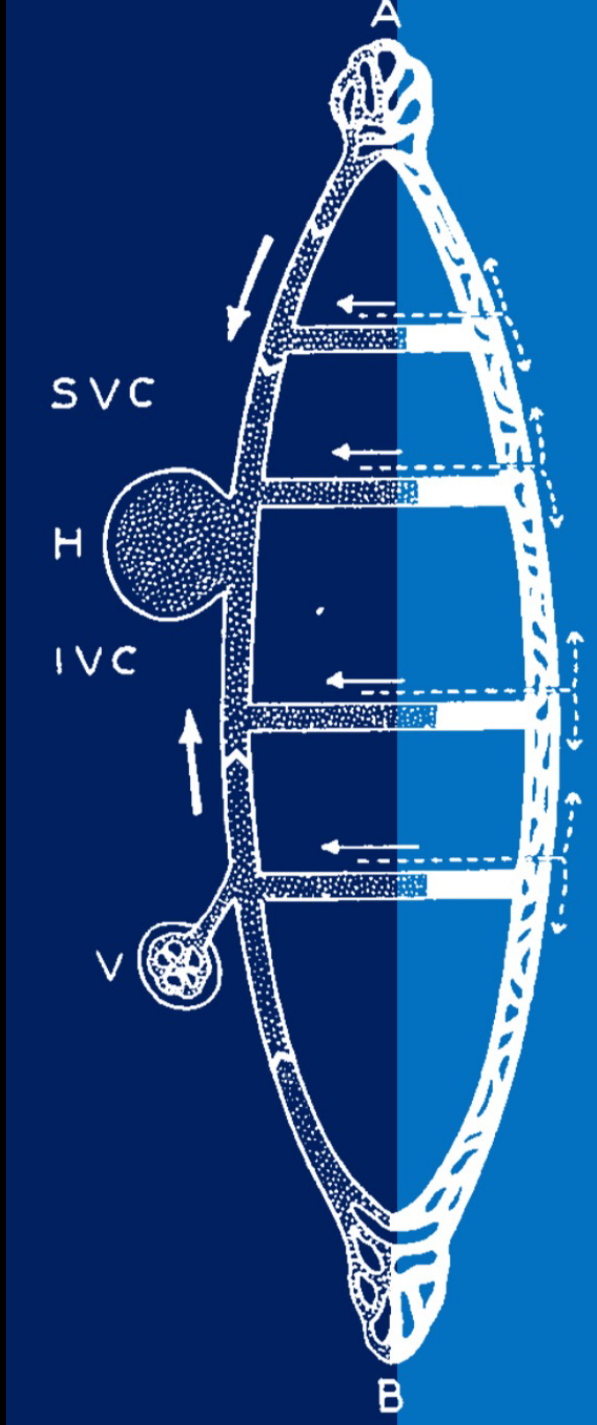
- Hjertets minuttvolum ved hvile er
- ca. 5 liter ved hvile
- Per dag tilsvarer det 7,200 liter per dag



Cirka 70% av det totale blodvolumet er i det venøse systemet



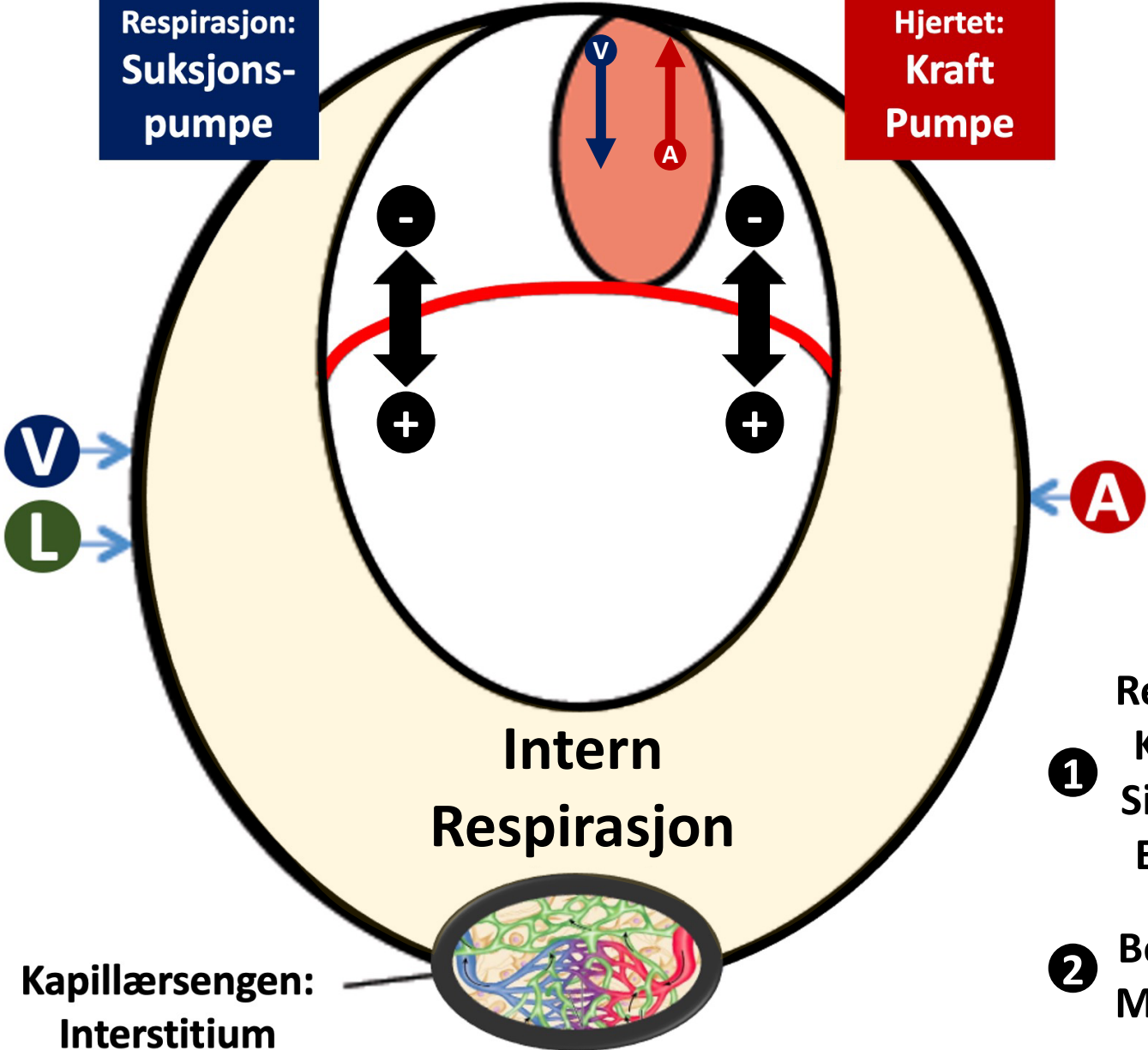
- Venøs retur avhenger blant annet av faktorer som
  - Sentralt Venetrykk
  - Trykkgradienter og suksjonspumpe
  - Muskelpumper



# Ekstern Respirasjon

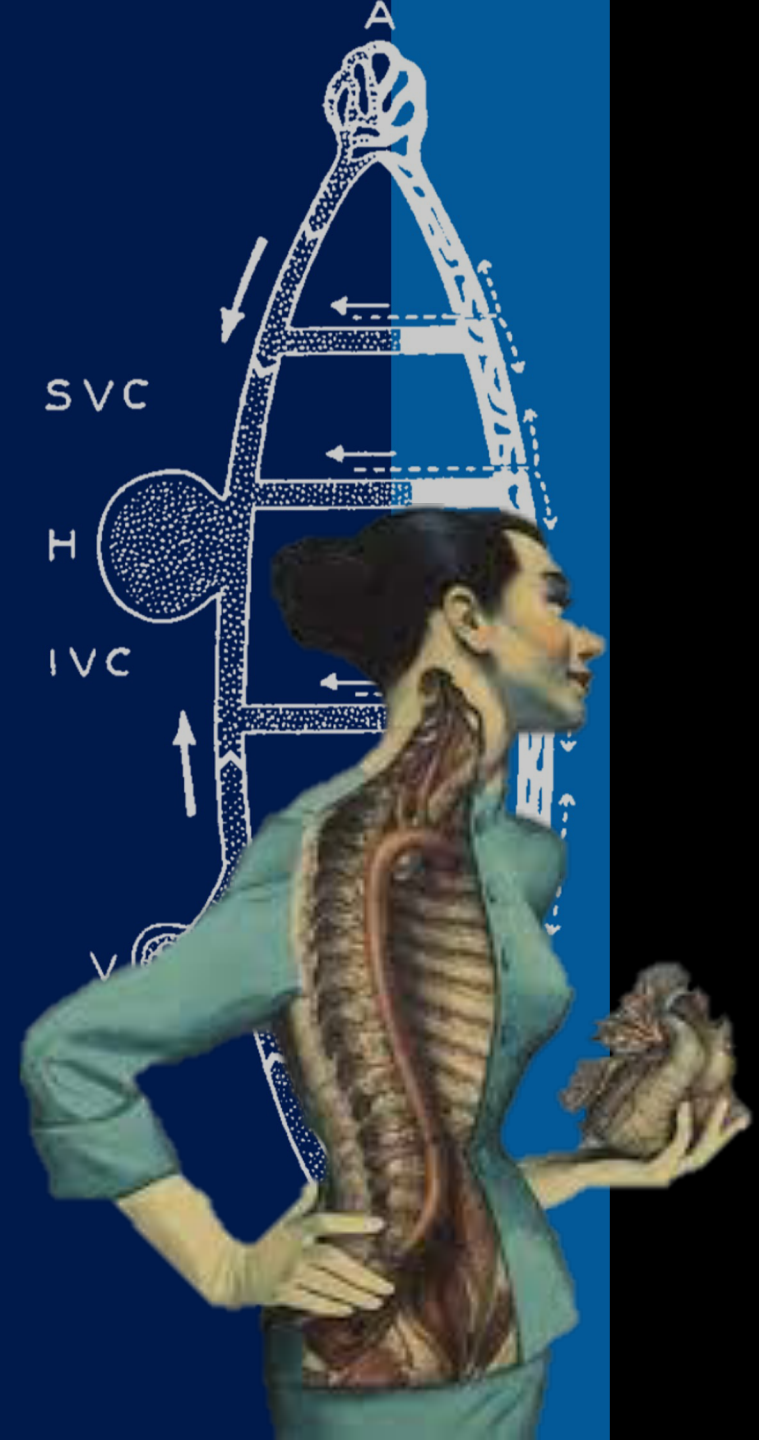
Respirasjon:  
Suksjons-  
pumpe

Hjertet:  
Kraft  
Pumpe



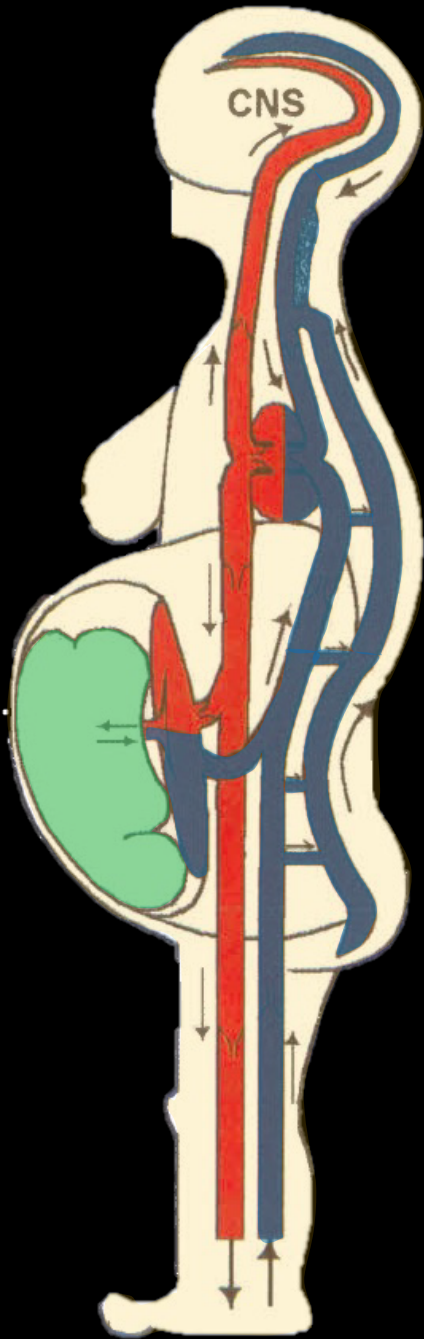
Kapillærsengen:  
Interstitium

- 1 Respiratorisk Kapasitet = Sirkulatorisk Effektivitet
- 2 Betydning av MSK funksjon



Eksempler på Mulige  
Konsekvenser av Redusert  
Venøs Tilbakestrømning?

# Problemer mulig assosiert med venøse staseringer under svangerskap



Allment ubehag; Hodepine; Irritabilitet; Kvalme; Oppkast

## Abdomen:

Forstoppelse; Stasering lever og det portale kretsløpet;  
Stasering pankreas

## Thorax:

O<sub>2</sub> ↓, Hjertets minuttvolum ↓

## Bekken og UEKs:

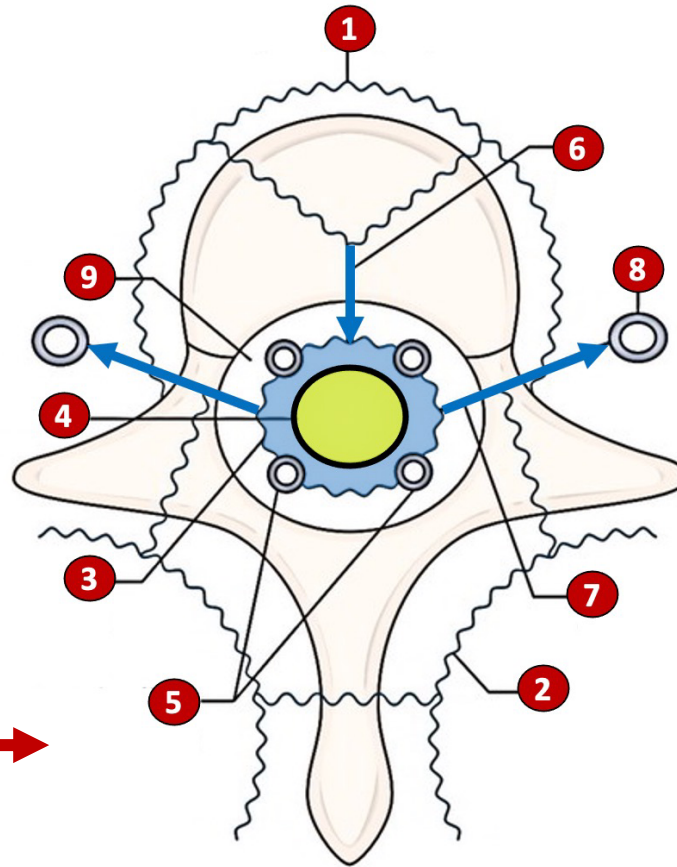
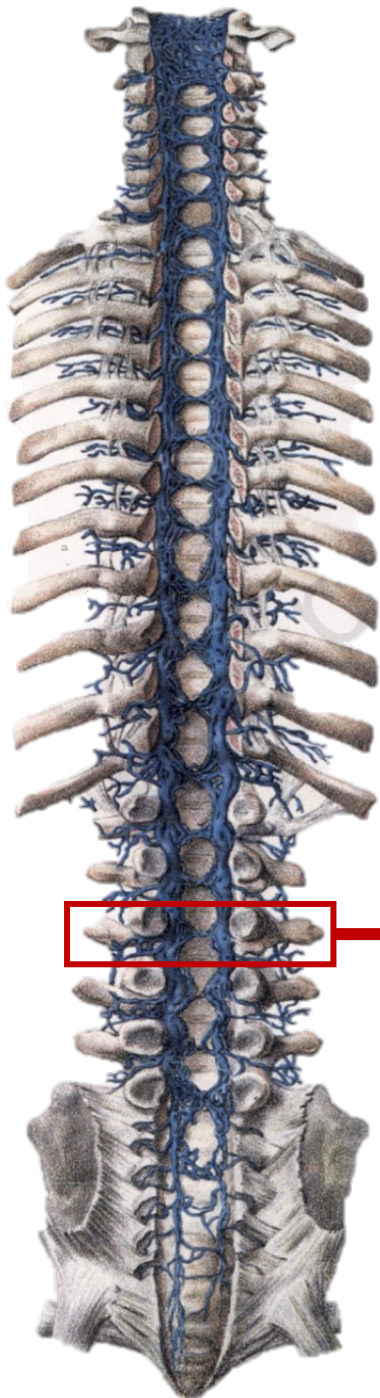
Hemoroider; Varikoser Vulva; Varikoser beina; Opplevelse av  
kramper i beina

## Columna:

Bekkensmerter; Ryggsmerter; Nakkesmerter  
(staseringer spinal kanal og foramen intervertebrale)

Mors næringstilstand; Intra-uterine Veksthemming

# Venøs Organisasjon



- |                            |                           |
|----------------------------|---------------------------|
| 1. Eksterne VVP: Anterior  | 6. V. Basivertebrale      |
| 2. Eksterne VVP: Posterior | 7. Intersegmentelle Vener |
| 3. Interne VVP (Batson's)  | 8. Segmentelle Vener      |
| 4. Dura Mater              | 9. Epidural Rommet        |
| 5. Epidurale Vener         |                           |

## Radikulopati

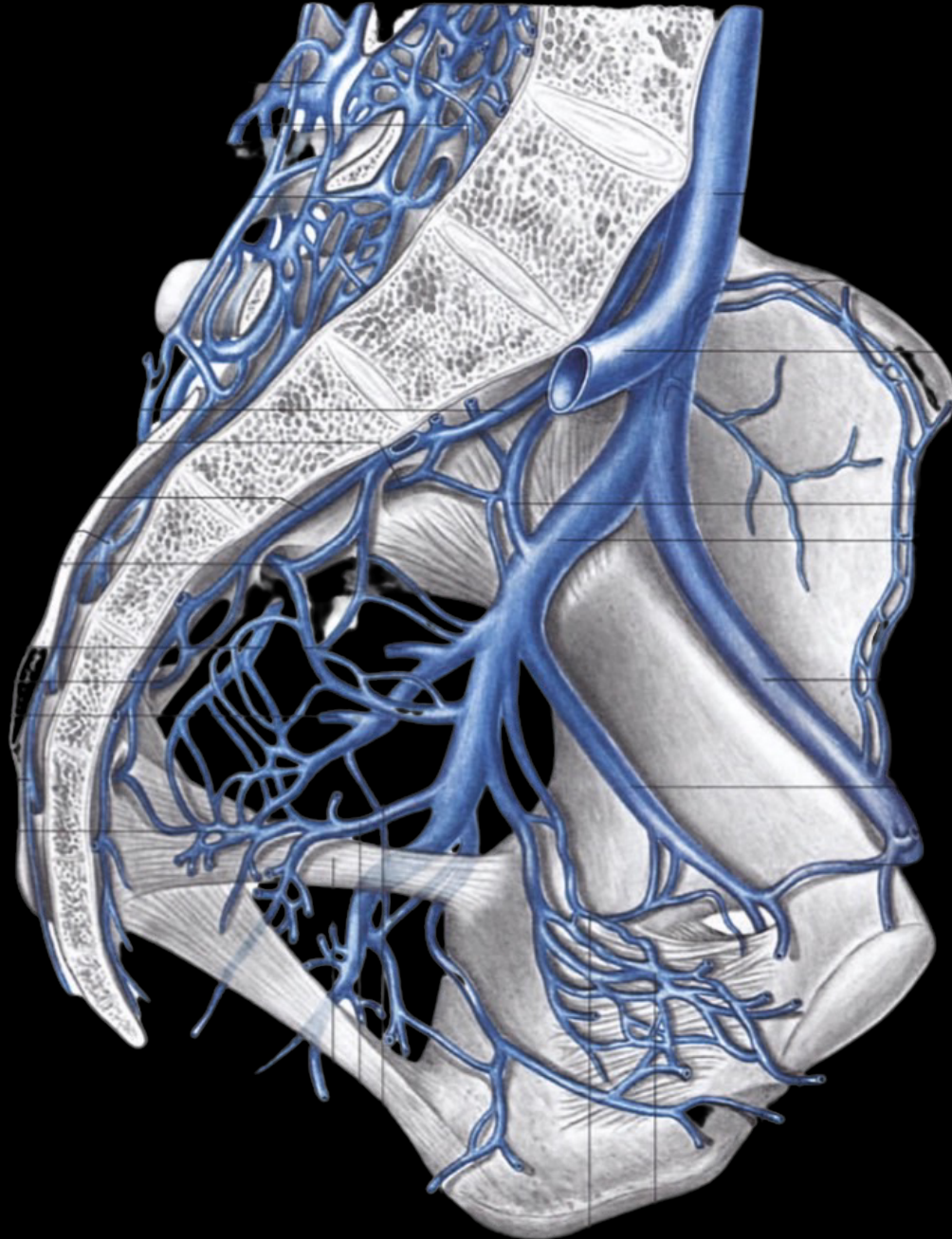
- Smerte ved radikulopati kan være en konsekvens av intraneuralt ødem induert av venøs stasering rundt nerverot eller DRG
- Strekk på nerverot uten kompresjon kan være nok til å induere stasering, spesielt hos de med overtrykk i VVP

## Lumbal Spinal Stenose

- Hos pasienter med LSS trigger blokkering av venøs tilbakeflyt i spinalkanalen og foramen intervertebrale symptomer.

Hoyland JA, Freemont AJ, Jayson MIV. Intervertebral foramen venous obstruction. A cause of periradicular fibrosis? *Spine* 1989;14:958–68; Berthelot JM, Laredo JD, Darrieutort-Laffite C, et al. Stretching of roots contributes to the pathophysiology of radiculopathies. *Joint Bone Spine* 2018;85:41–5; Kobayashi S, Shizu N, Suzuki Y, et al. Changes in nerve root motion and intraradicular blood flow during an intraoperative straight-leg-raising test. *Spine* 2003;28:1427–34; Carpenter K, Decater T, Iwanaga J, et al. Revisiting the vertebral venous plexus. a comprehensive review of the literature. *World Neurosurg* 2021;145: 381–95





- De peri- og intravertebrale venøse sammenfletningene er også forbundet med det venøse systemet i bekkenet
  - V. Iliaca Interna
  - V. Rectalis Superior
  - Santorini Plexus (Retzius)
  - Sacrale Venøse Plexus
  - V. Ovarica
- Når Vena Cava Inferior blir komprimert eller når overtrykk finner sted i Vv. Gonadale (PCS), da kan den venøse tilbakestrømningen fra abdomen og bekkenet bli omdirigert til VVP, noe som øker trykket i V. Foraminale

# Spesifikt til Kvinnehelse

## Under Svangerskap

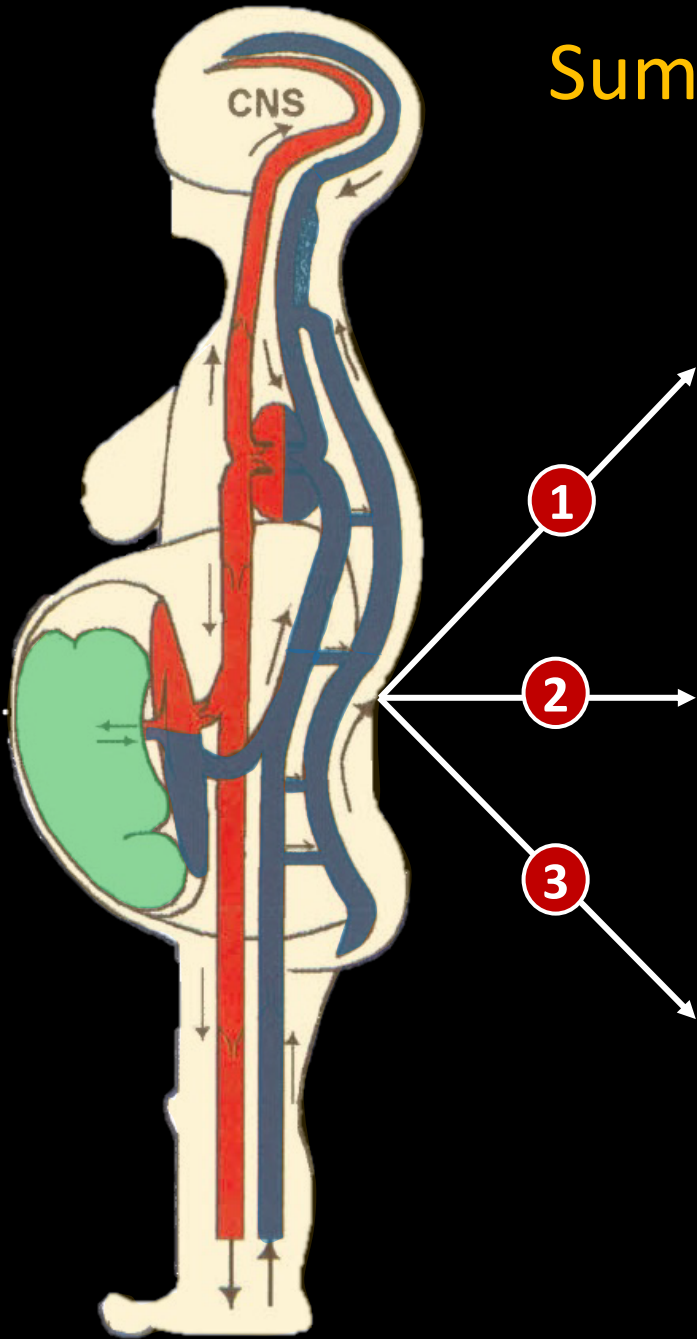
- «Isjias» lignende smerter er vanlig (22.1%), kramper i leggene (18.2%) og varikoser (9.4%). Den simultane økningen i frekvens på disse symptomene og ryggsmarter: økt trykk i V. Cava
- Nattsmerter i liggende (3 trimester): økt trykk i de Epidurale vener

## Generelt

- Oppblomstring av «isjias» lignende smerter under menstruasjon: overtrykk i de epidurale venene
- Stasering i V. Iliaca Interna og Eksterna kan komprimere plexus sacralis mot sideveggene i bekkenet : N. Ischiadicus og N. Pudendus
- Smerter i bakre lår assosiert med Piriformis-syndrom: ofte fra N. Femoralis Kutaneus Posterior med tett relasjon til V. Glutealis Inferior hvor hevelse kan irritere nerven
- Oppblomstring av «isjias» lignende smerter under fordøyelse: overtrykk i de epidurale venene indusert av overtrykk i venene til fordøyelsesapparatet. Dette er mulig siden også portal hypertensjon kan gi «isjias»



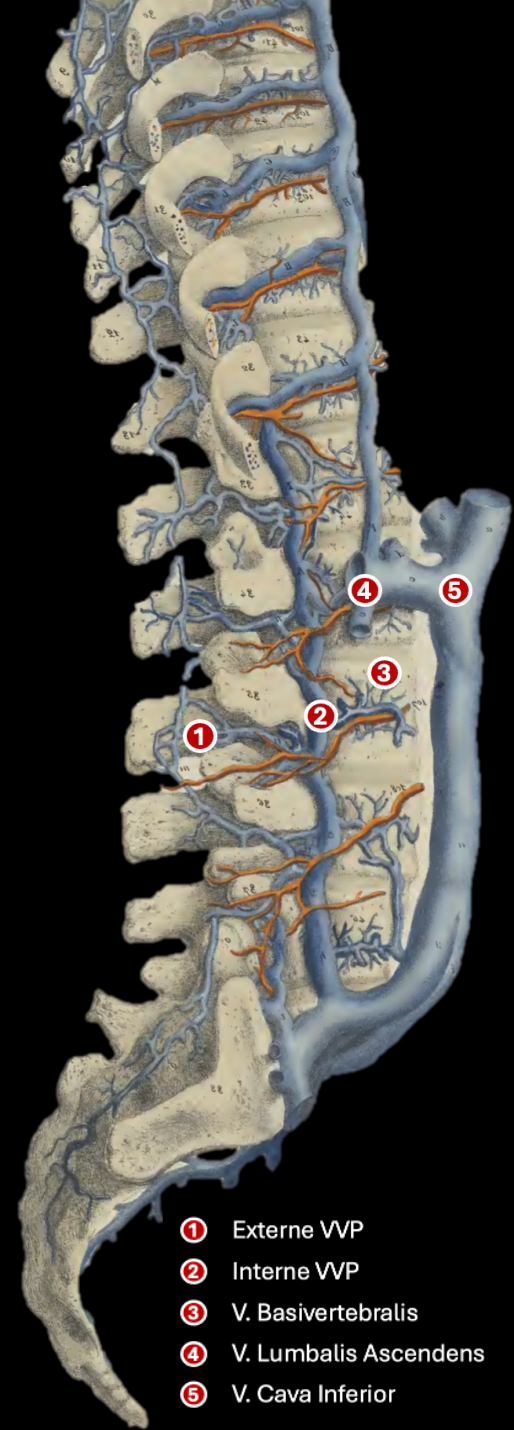
# Summerende punkter til terapeuten



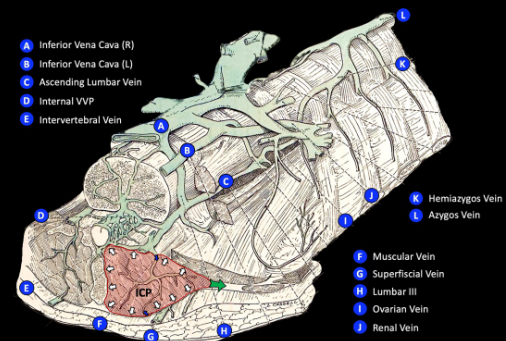
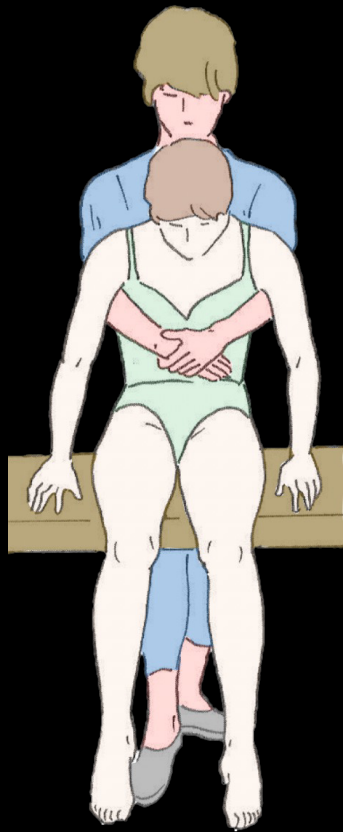
Anatomiske og fysiologiske endringer under svangerskapet øker det ekstracellulære væskevolumet samtidig med at kapasiteten til å returnere væske gjennom det venøse og lymfatiske systemet reduseres

Det økte væskevolumet og det økte intra-abdominale trykket (IAP) under svangerskap kan gi pustebesvær og redusert respiratorisk kapasitet (påvirker trykkgradienter og suksjonseffekten på det venøse og lymfatiske systemet)

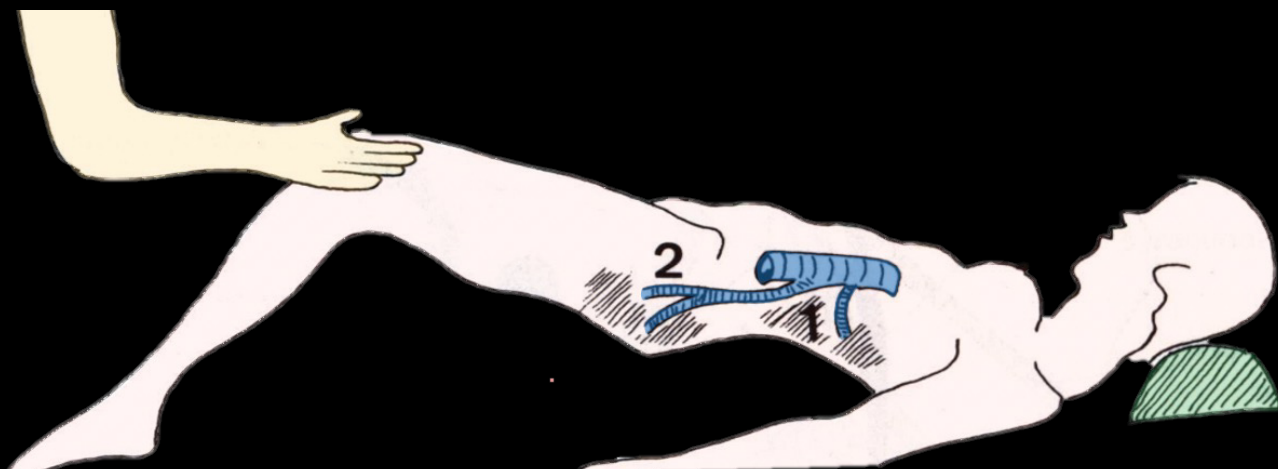
Nedsatt funksjon i muskel- og skjelettsystemet og andre komponenter som påvirker respiratorisk kapasitet har negative effekter på det venøse og det lymfatiske systemet

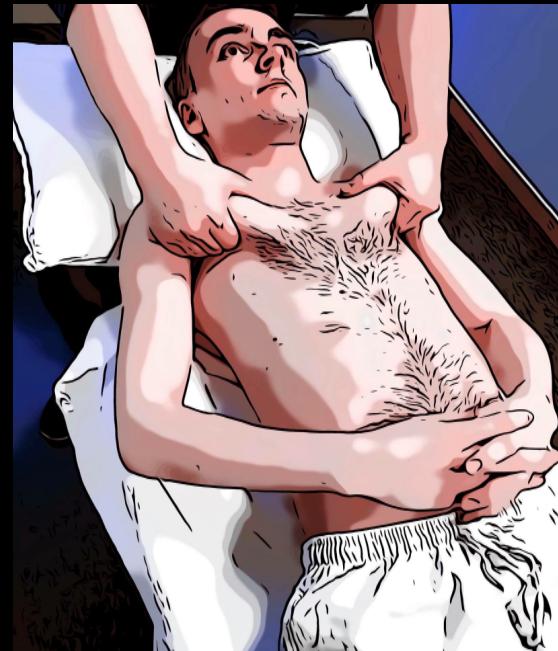


- ① Externe VVP
- ② Interne VVP
- ③ V. Basivertebralis
- ④ V. Lumbalis Ascendens
- ⑤ V. Cava Inferior



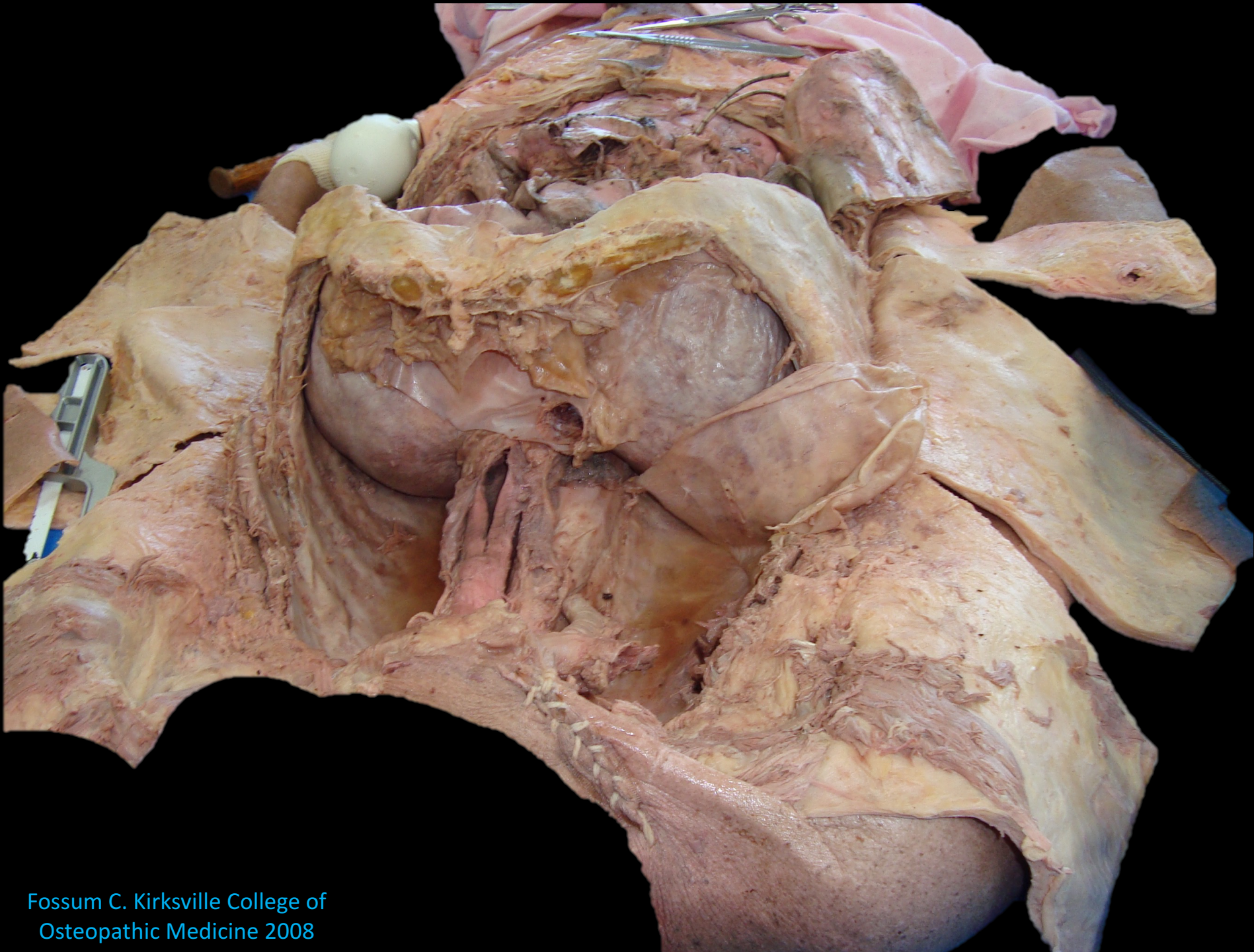
- A Inferior Vena Cava (R)
- B Inferior Vena Cava (L)
- C Ascending Lumbar Vein
- D Internal VVP
- E Intervertebral Vein
- F Muscular Vein
- G Superficial Vein
- H Lumbar III
- I Ovarian Vein
- J Renal Vein
- K Hemiazygos Vein
- L Azygos Vein





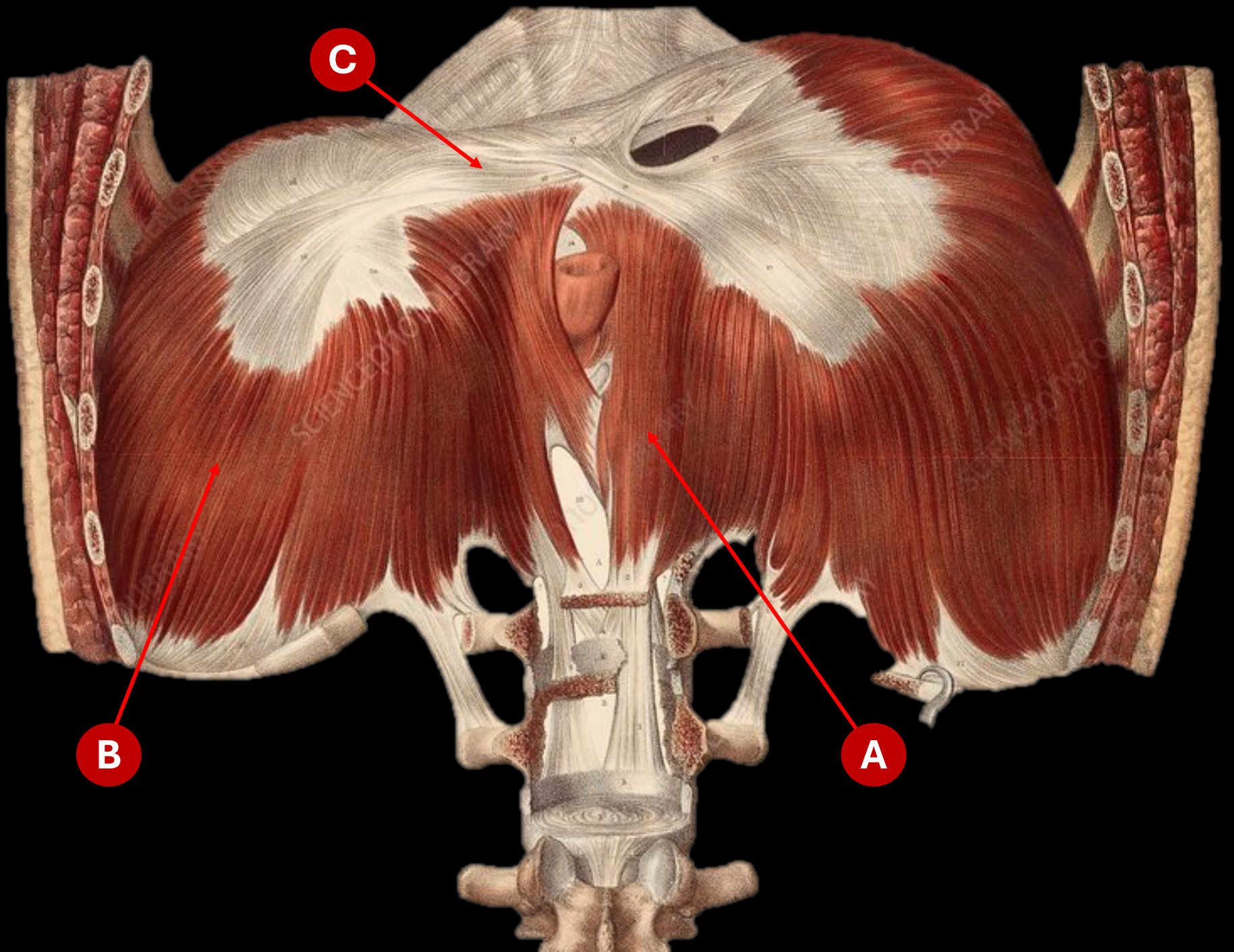


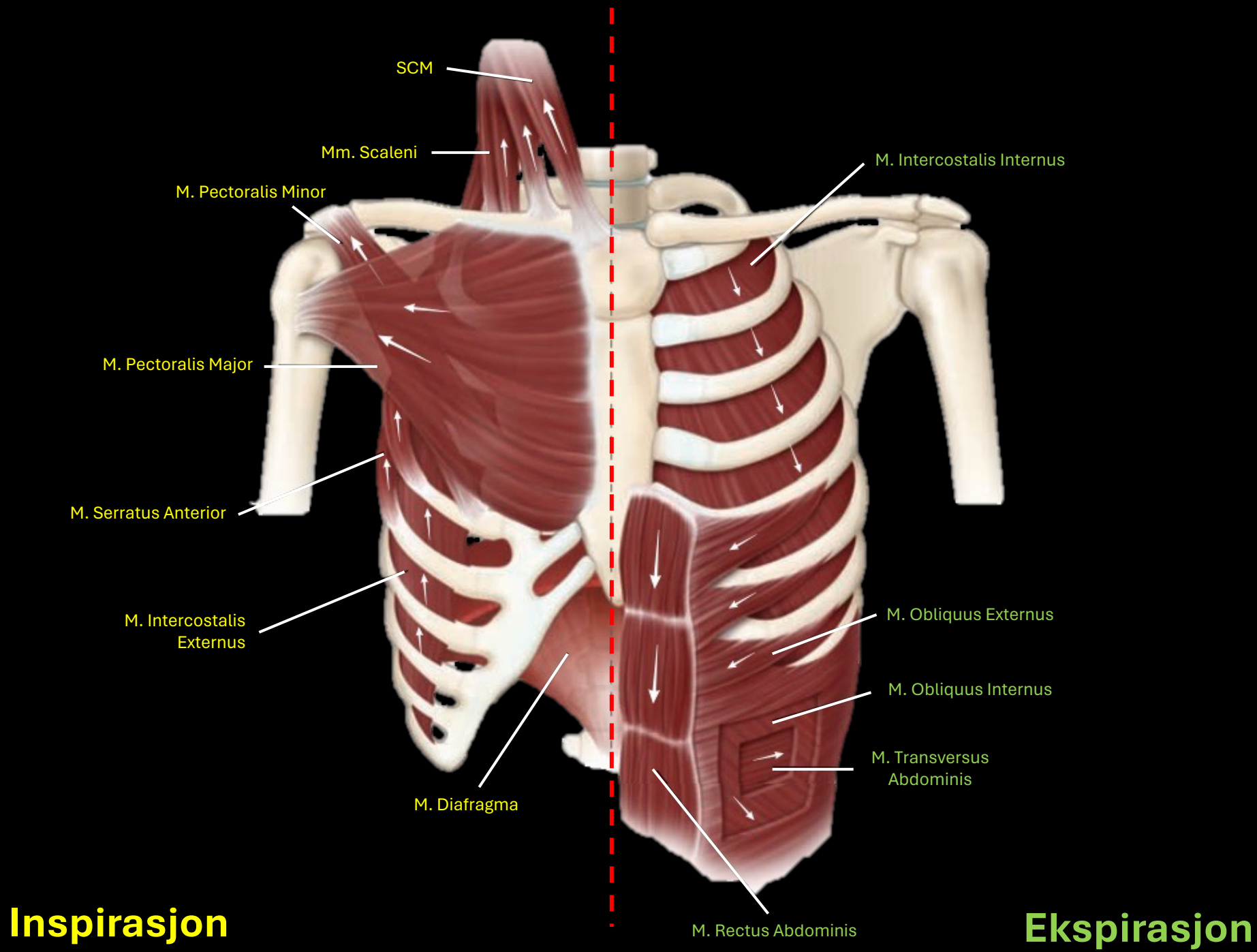
# Respirasjon











SCM

Mm. Scaleni

M. Pectoralis Minor

M. Pectoralis Major

M. Serratus Anterior

M. Intercostalis Externus

M. Diaphragma

M. Intercostalis Internus

M. Obliquus Externus

M. Obliquus Internus

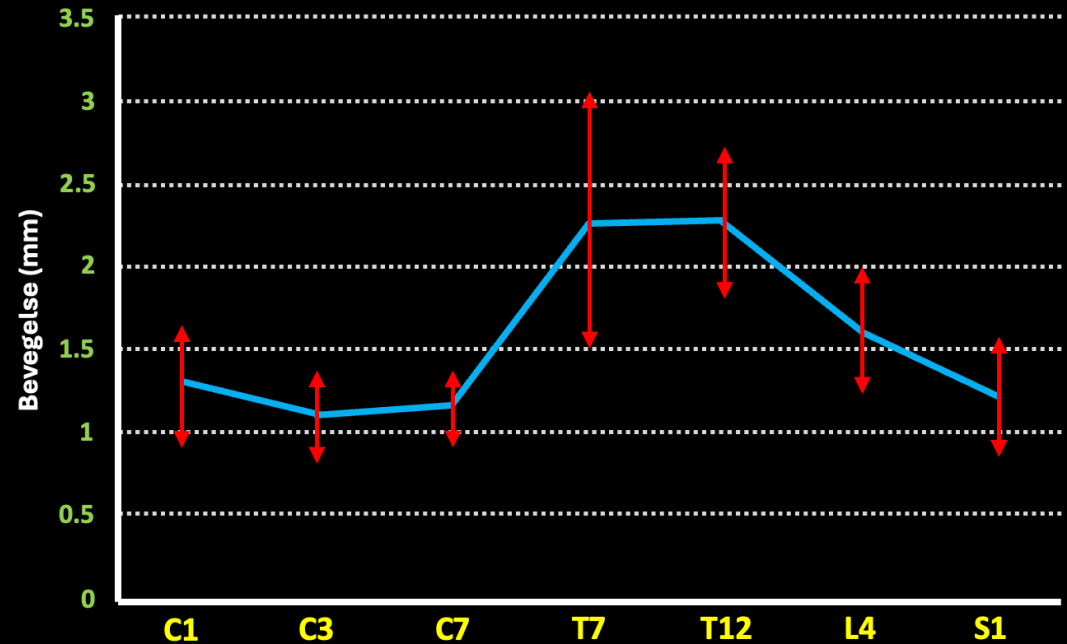
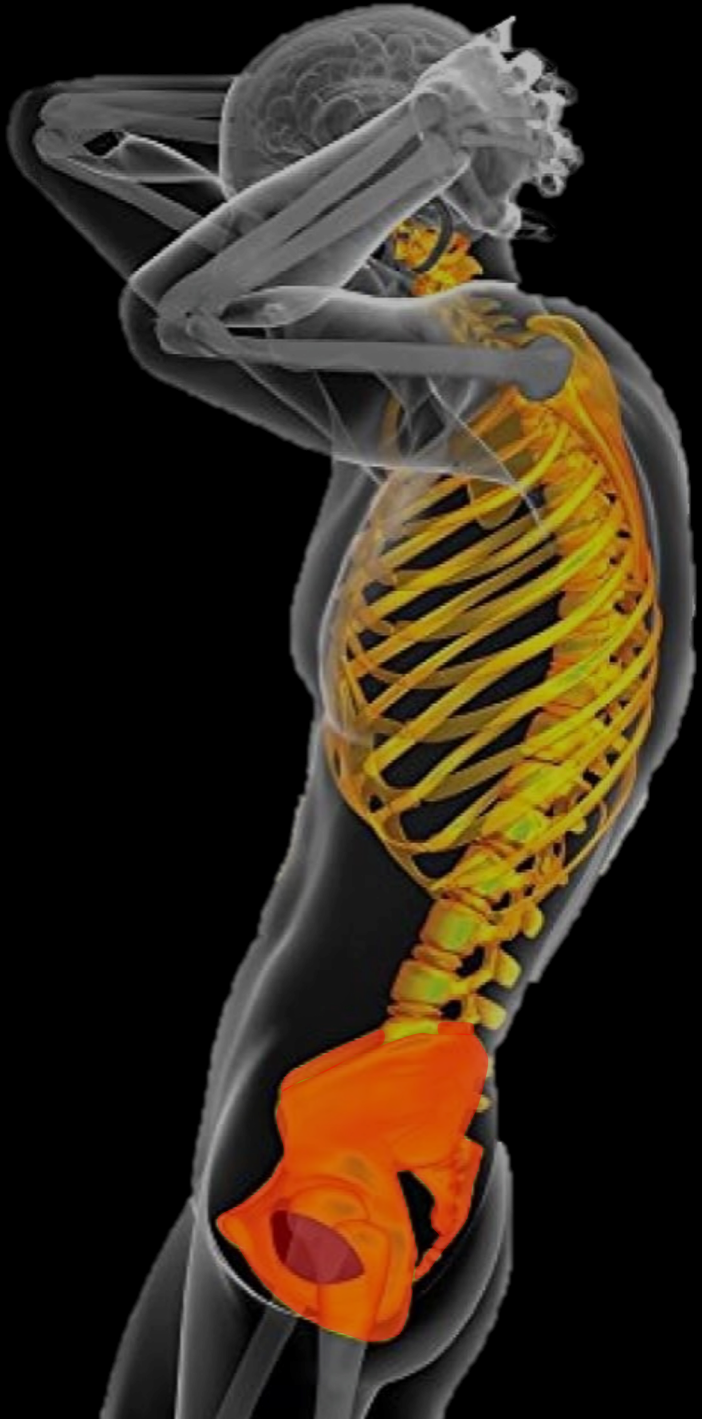
M. Transversus Abdominis

M. Rectus Abdominis

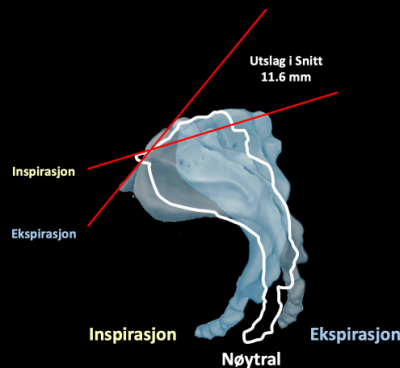
**Inspirasjon**

**Ekspirasjon**

# Bevegelser i Columna, Bekken og Thorax under Respirasjon



Liu Y et al. Assessment of respiration-induced vertebral motion in prone-positioned patients during general anaesthesia. *Inter J Med Robot Comput Assist Surg.* 2016;12(2):214–218

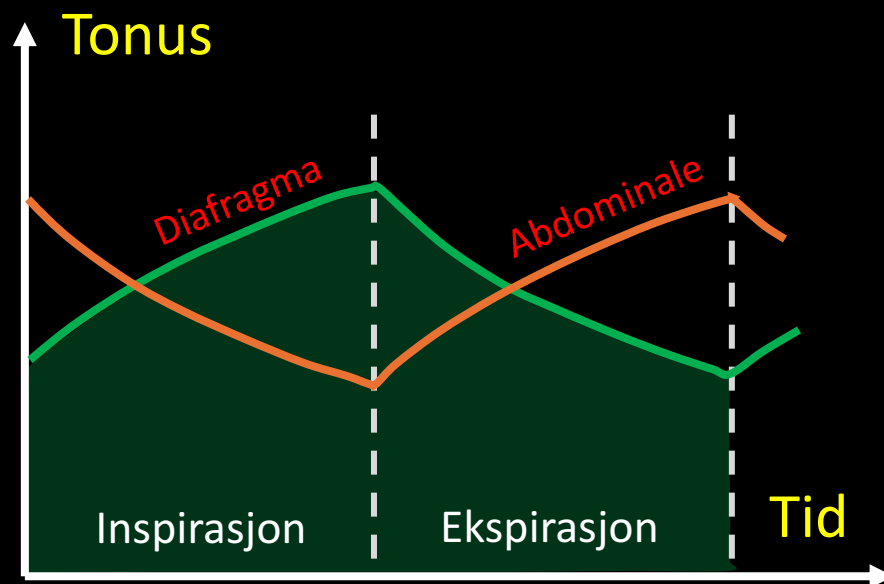
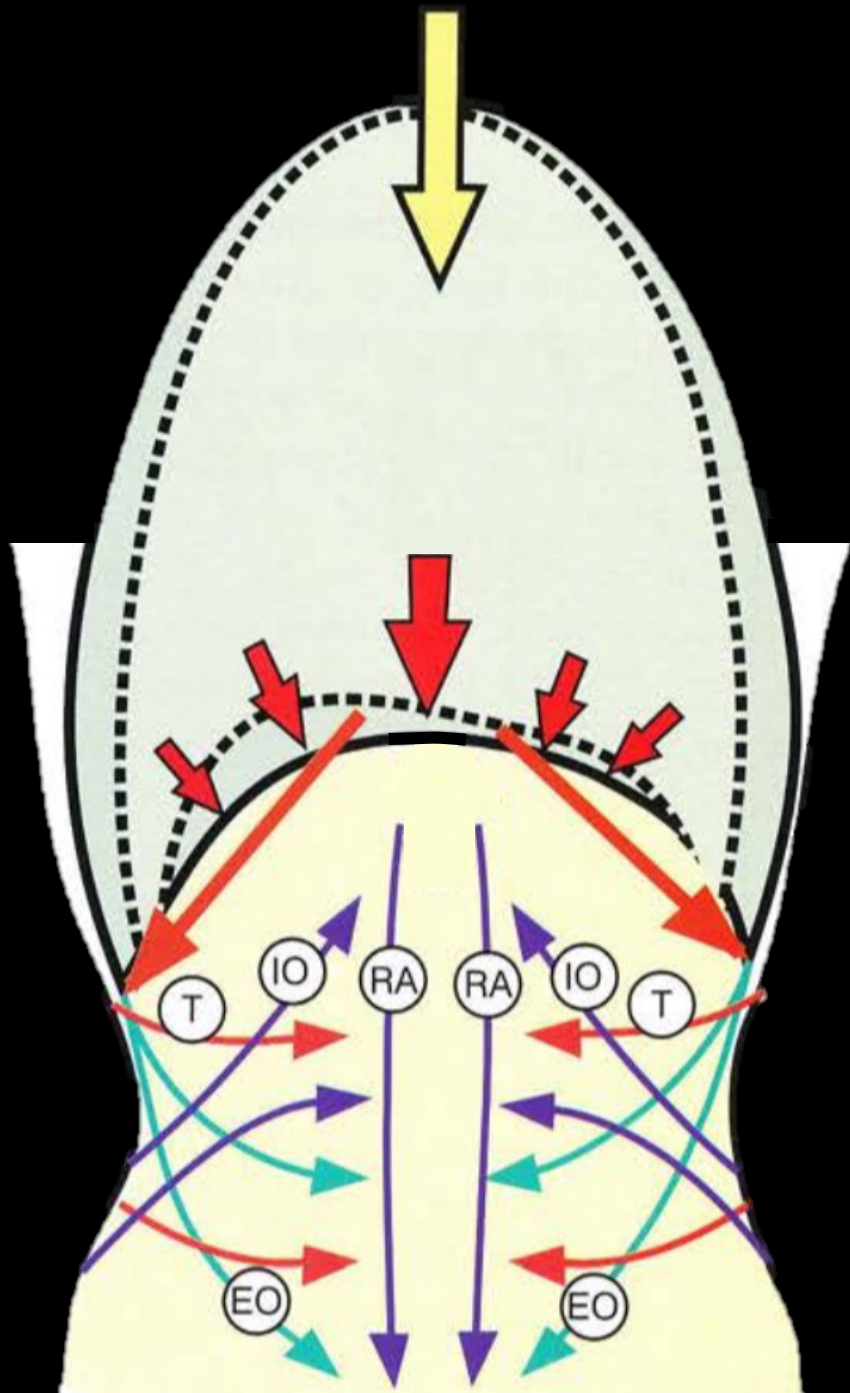


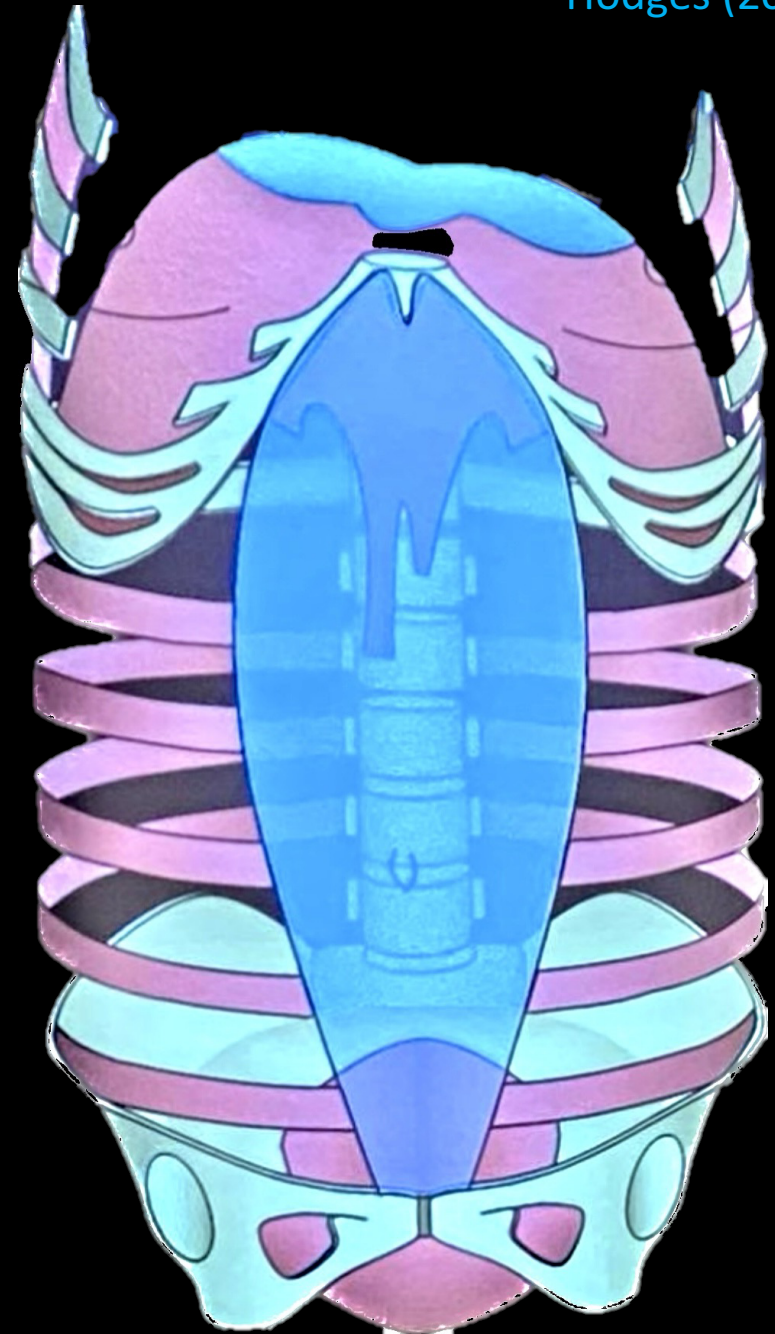
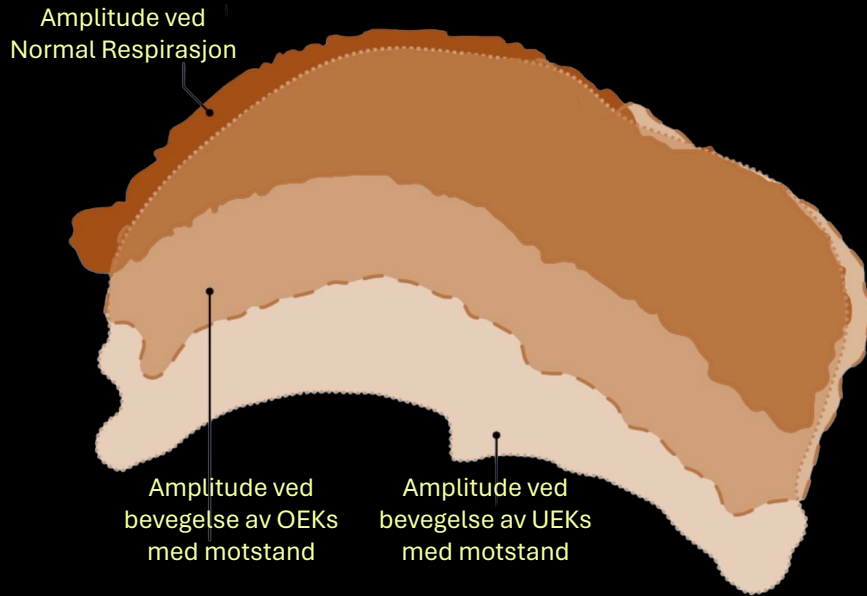
- Respiratoriske bevegelser av sacrum skjer ca. 23,000x per dag
- Snitt forflytning i rom av den sacrale apeks var rund 11.6mm

Mitchell FL, Pruzzo NA. Investigation of the voluntary and primary respiratory mechanism. *J Am Osteo Assoc.* Vol. 70; p. 1109-13, 1971

# Interaksjon mellom Diafragma og Abdominale Muskler ved Respirasjon

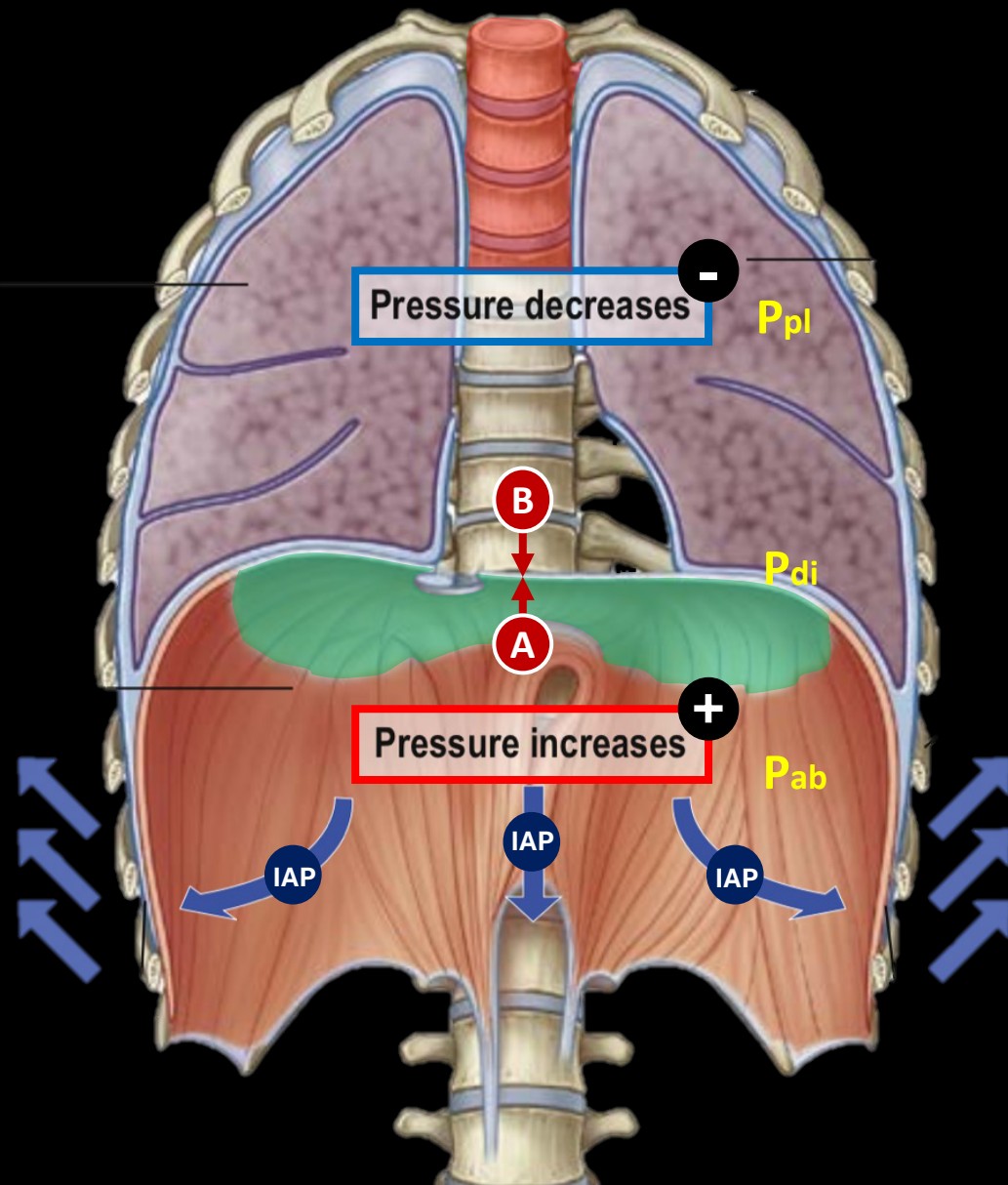
Kapandji A. *Physiology of the Joints. Vol. 3.*  
Edinburgh: Churchill Livingstone Elsevier 2008





## Diafragma: Multifasettert Muskel

- Respirasjon
- Fluktusjon Trykkgradienter:
  - Intra-abdominellt trykk (IAP)
  - Venøs og lymfatisk tilbakestrømming
- Posturale og stabiliserende funksjoner
- Mulig effekt på andre regioner i kroppen



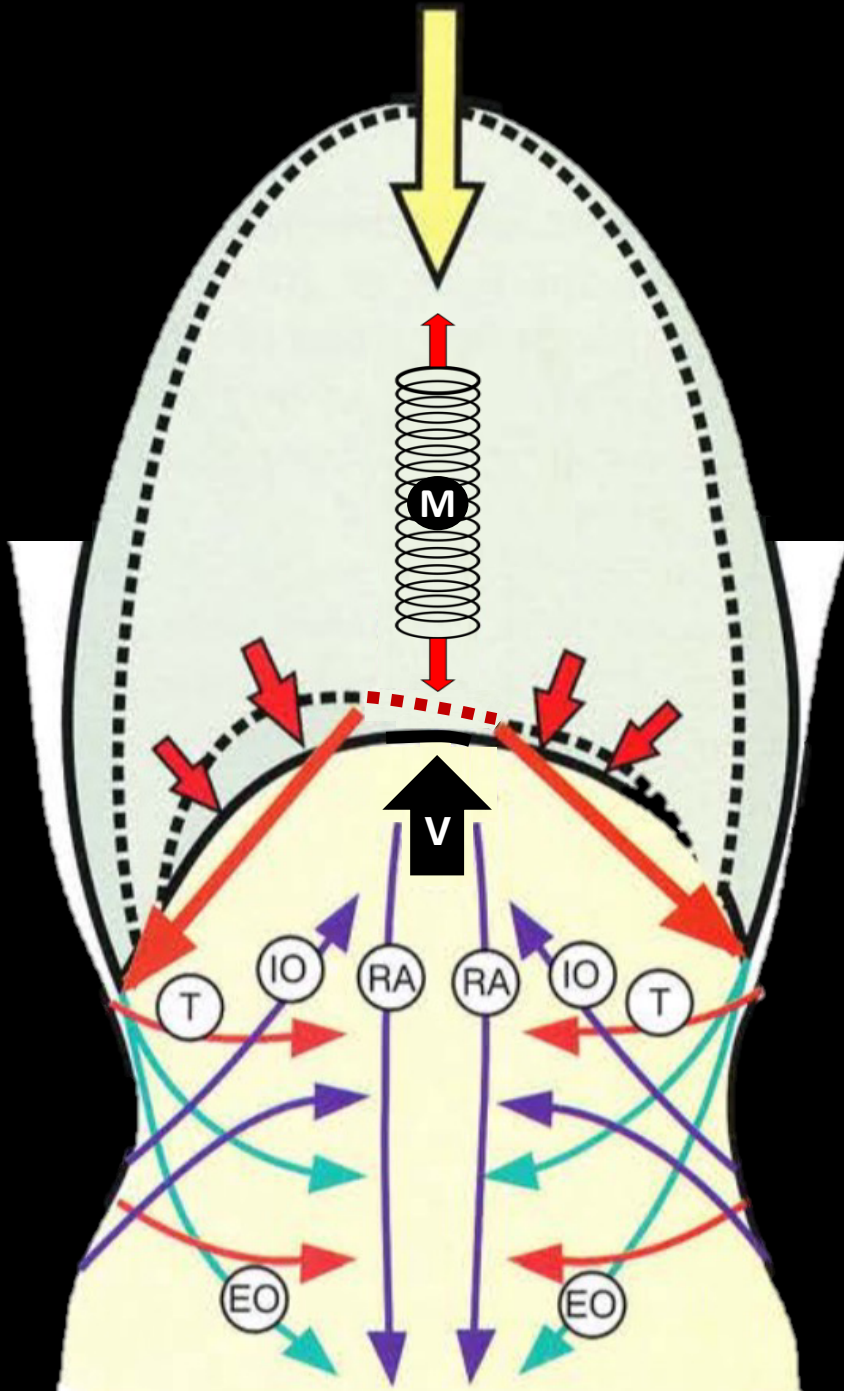
- A** Kaudal bevegelse av den **sentrale delen** av diafragma komprimerer den abdominale viscera
- Fremre bukvegg beveges utover
  - Intra-Abdominalt Trykk økes
  - «Visceral» trykksøyler presser mot den **sentrale delen** av diafragma
  - Denne trykksøylen stabiliseres av kontraksjonen til begge crura
- B** Kaudal bevegelse av den **sentrale delen** av diafragma motvirkes også av økende tensjon i mediastinum

- **ZoA:** Apposisjonssone er 60% av diafragmas flate areal
- Inersjonskraften til diafragma
- Overføring av IAP til ZoA for å løfte ribber under inspirasjon

**Pdi utjevner forskjellen mellom Pab og Ppl**

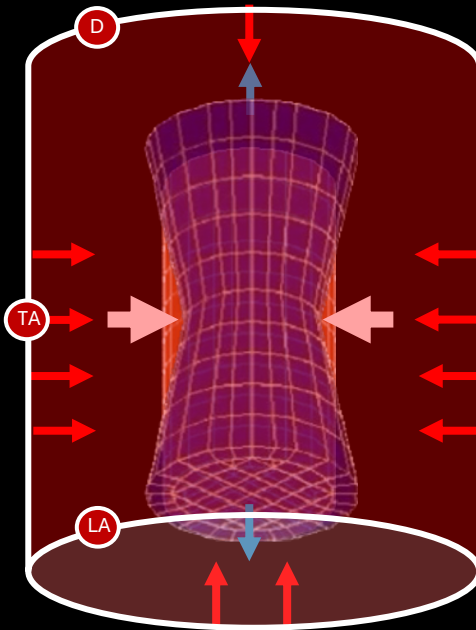
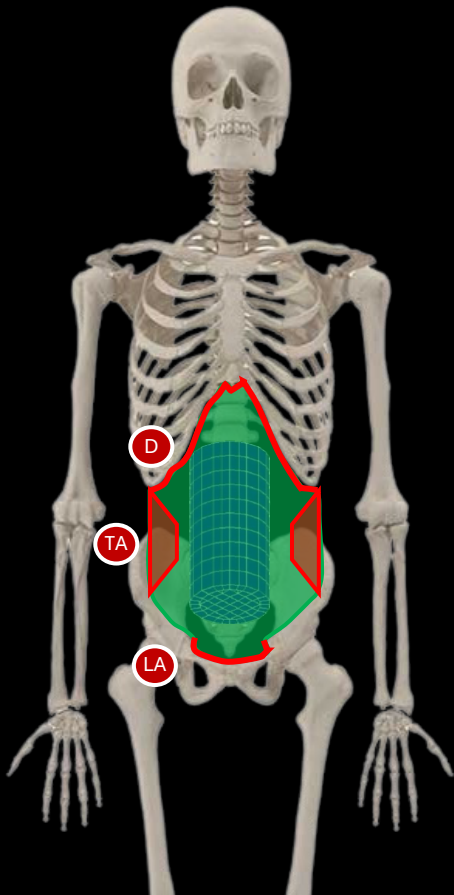
$$Pdi = Pab - Ppl$$

# Interaksjon mellom Diafragma og Viscera under Inspirasjon



- 1 Diafragma beveger seg i kaudal retning og komprimerer den abdominale viscera
- 2 Dette øker presset mot den abdominale veggen (AWT)
- 3 Det intra-abdominale trykket (IAP) øker og det skaper en «visceral» trykksøyle i abdomen som presser opp mot diafragma
- 4 Den «viscerale» trykksøylen stabiliseres gjennom kontraksjonen til begge crura
- 5 Mediastinum fikserer den sentrale delen av diafragma
- 6 Muskulære delen av diafragma sammen med MIE kan heve ribbene og utvide thorax

## Med økt Intra-Abdominelt Trykk (IAP)



## Pascal's Lov og and Intra-Abdominelt Trykk (IAP)

- I en lukket kontainer vil en trykkendring på hvilket som helst punkt via inkompressiv fluid overføres slik at den endringen skjer overalt

$$\text{Kraft} = \text{Flate} \times \text{Trykk}$$

- Bukhulen er en slik lukket kontainer
- Enhver økning i IAP skjer på alle sider simultant og likt

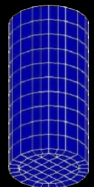
## Den viscerale trykksøylen trenger:

- Evnen til å endre form og forflytte seg i rom
- Glideflater
- Spredning av fluida uten obstruksjoner

- Motstand myofascielle kontainer
- Økt buktrykk (IAP): danner den viscerale trykksøylen
- ↓ Forlengelse av den viscerale trykksøylen



Abdomino-  
pelvikale  
Kavitert



Viscerale  
Trykksøyle





# M. Transversus Thoracicus

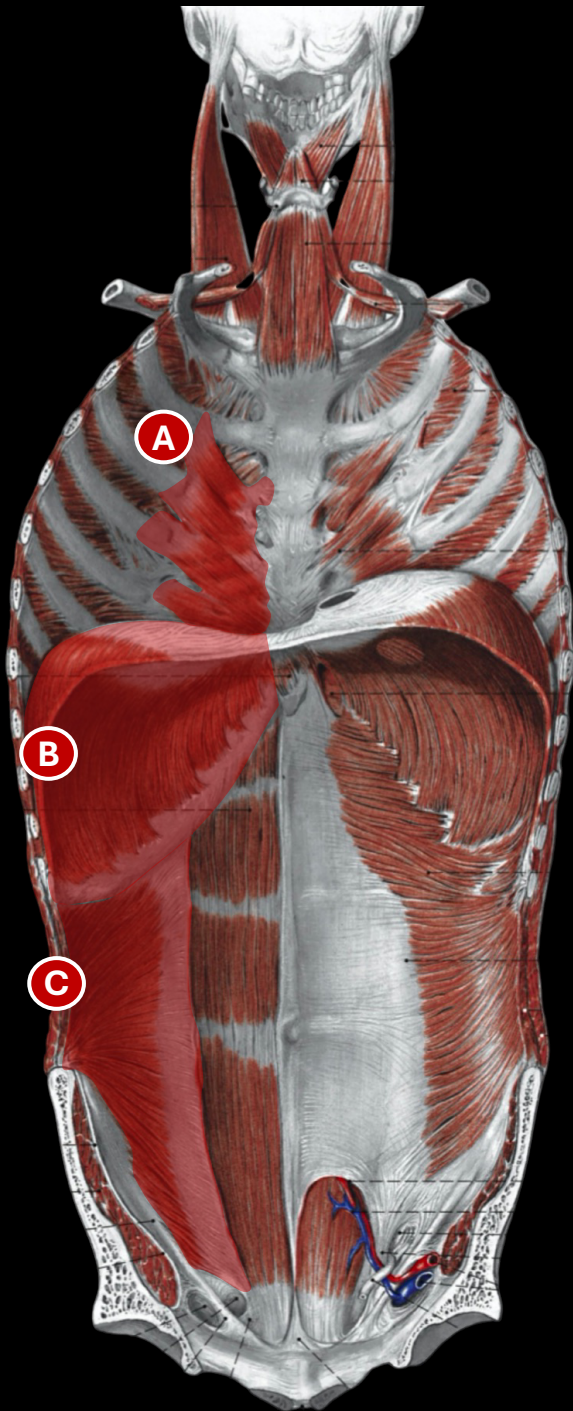
Primær respirasjonsmuskel: ekspirasjon

- Andre aktiviteter hvor den er aktiv
  - Fleksjon av nakken fra statisk posisjon
  - Rotasjon av thorax
  - Løfte ett bein
  - «Nysemuskel»

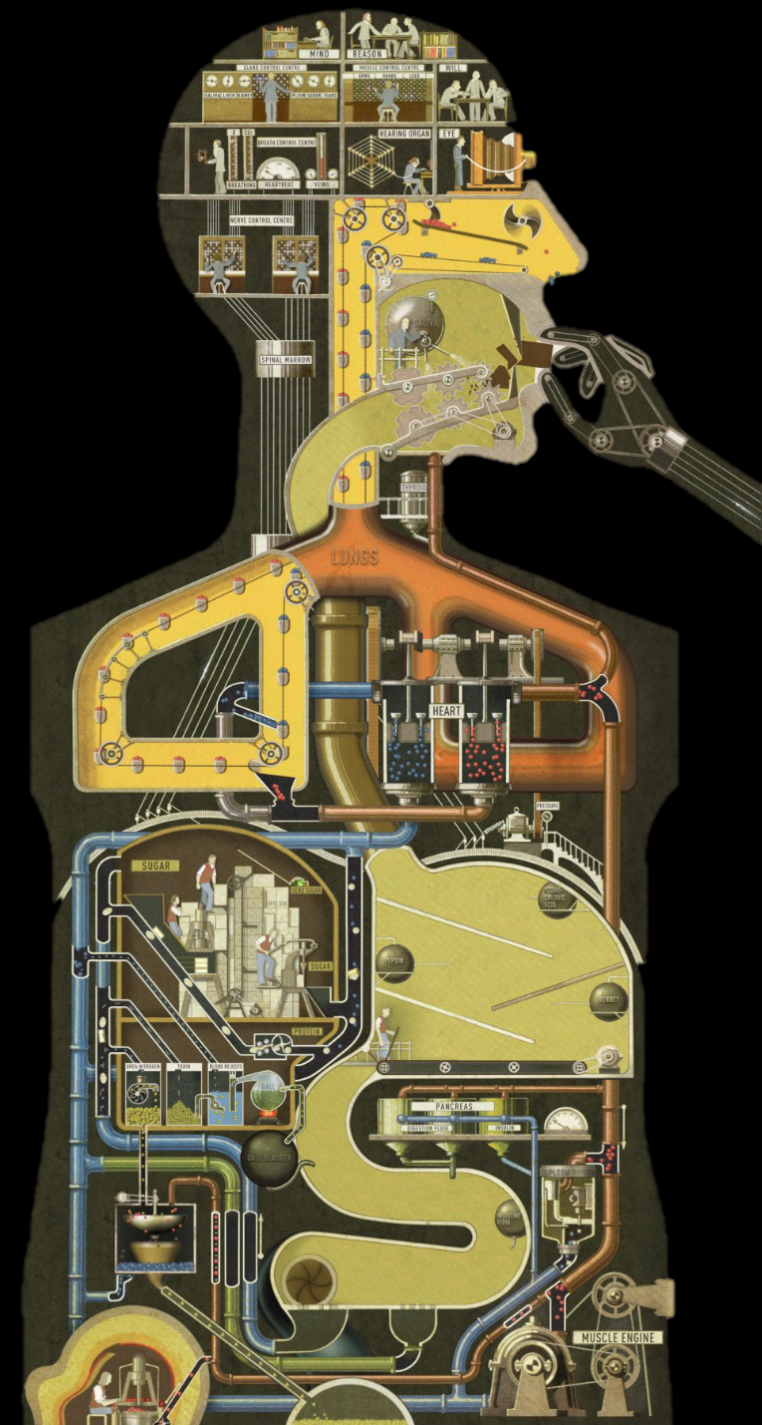
Effekt på både IAP og ITP og form på kaviteter

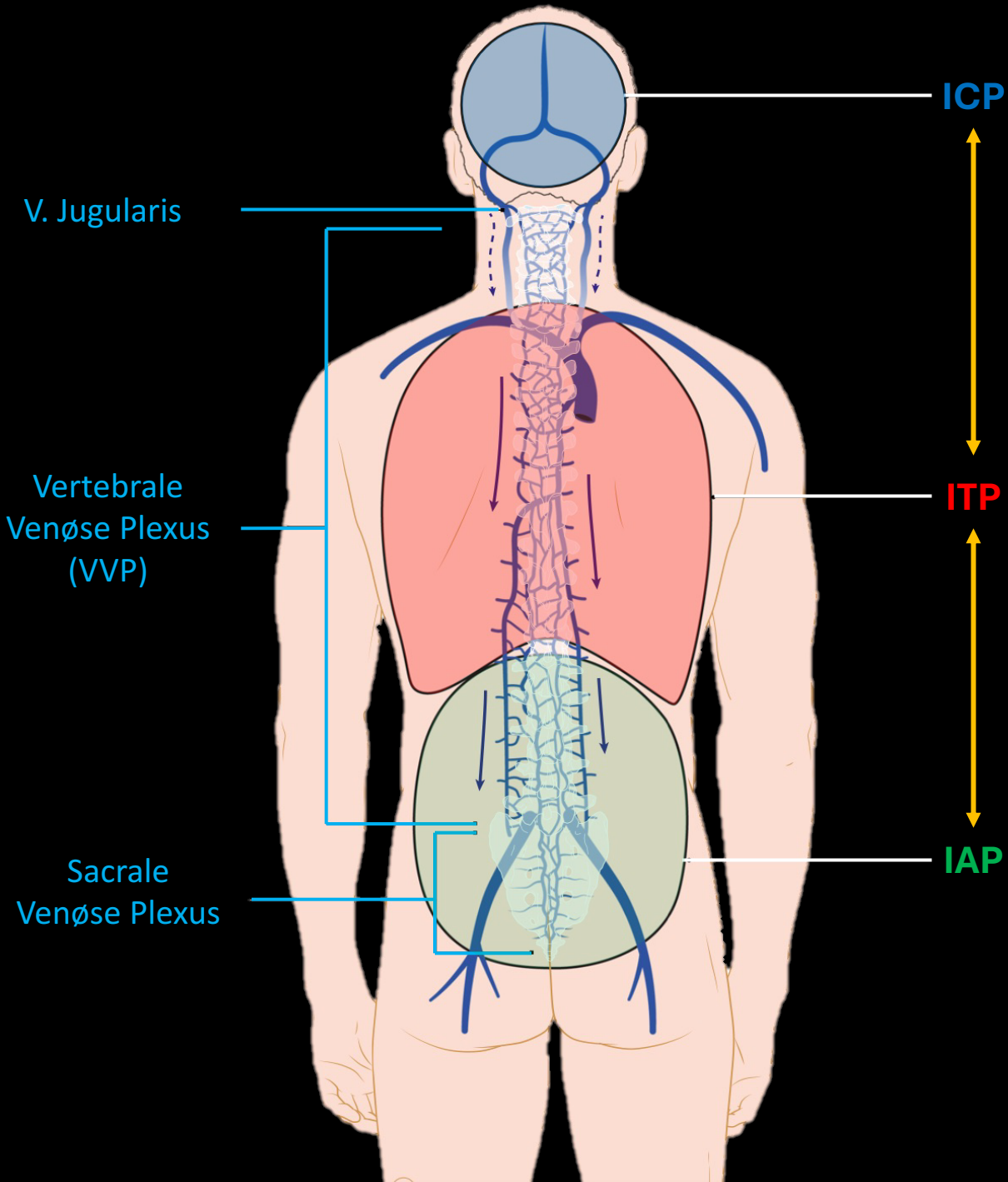
- MTT aktivering resulterer i markert reduksjon i AP diameter i thorax og signifikant økning i AP diameter i abdomen
- Både pleural og abdominellt trykk øker med MTT aktivering: >3cm H<sub>2</sub>O (4-5 mmHG)

De Tryoer A et al. M triangularis sterni muscle in supine humans. *J Applm Physiol.* 1987 Mar; 62(3): 919; Estenne M et al. Triangularis sterni muscle use during eupnea in humans: effect of posture. *Respir Physiol.* 1988 Nov; 74(2): 151; Kary DJ. The transversus thoracicus in humans. *J Am Acad Osteo* 4(1): December 2009

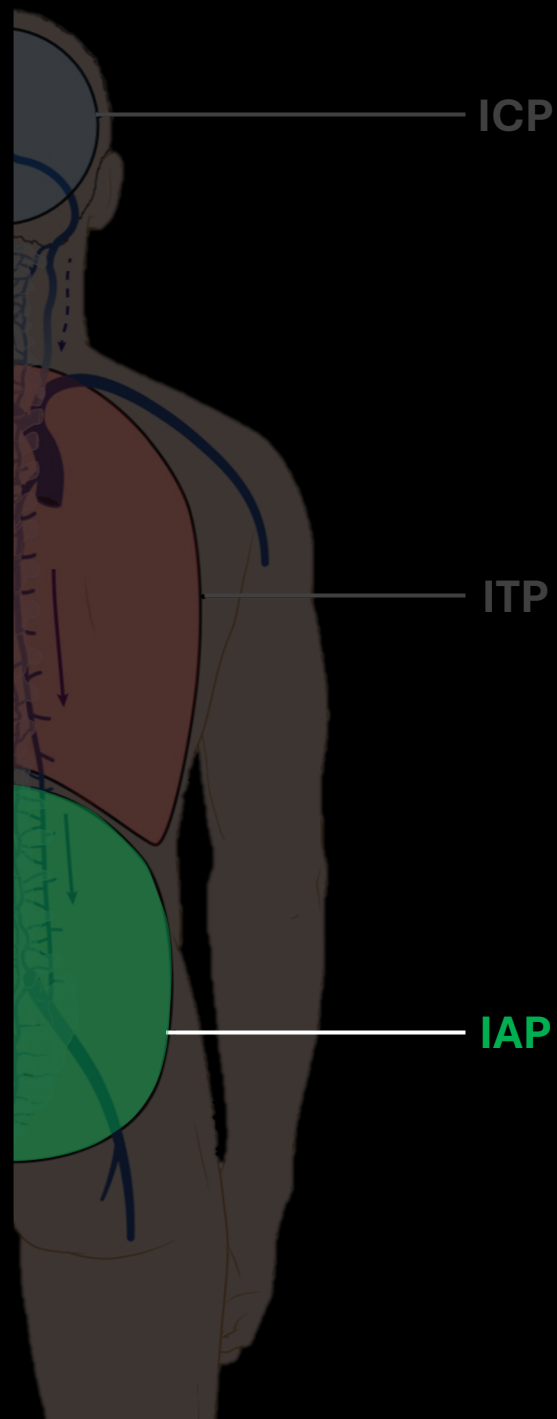


# Intra-Abdominellt Trykk (IAP)

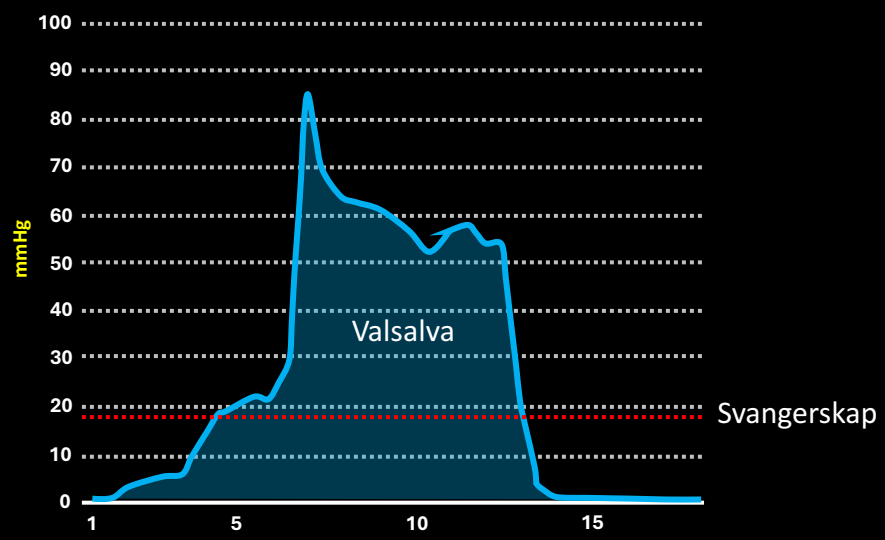
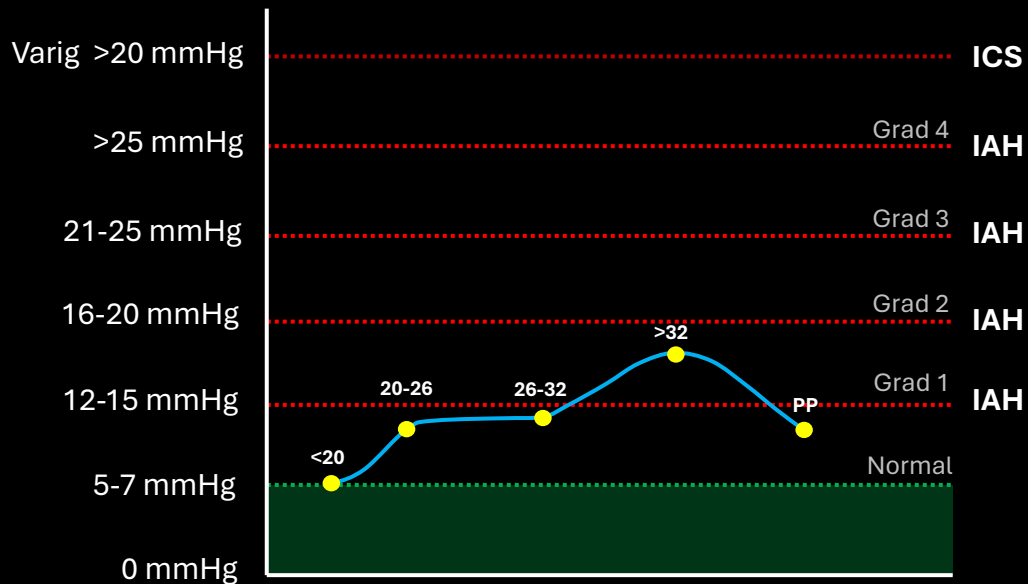
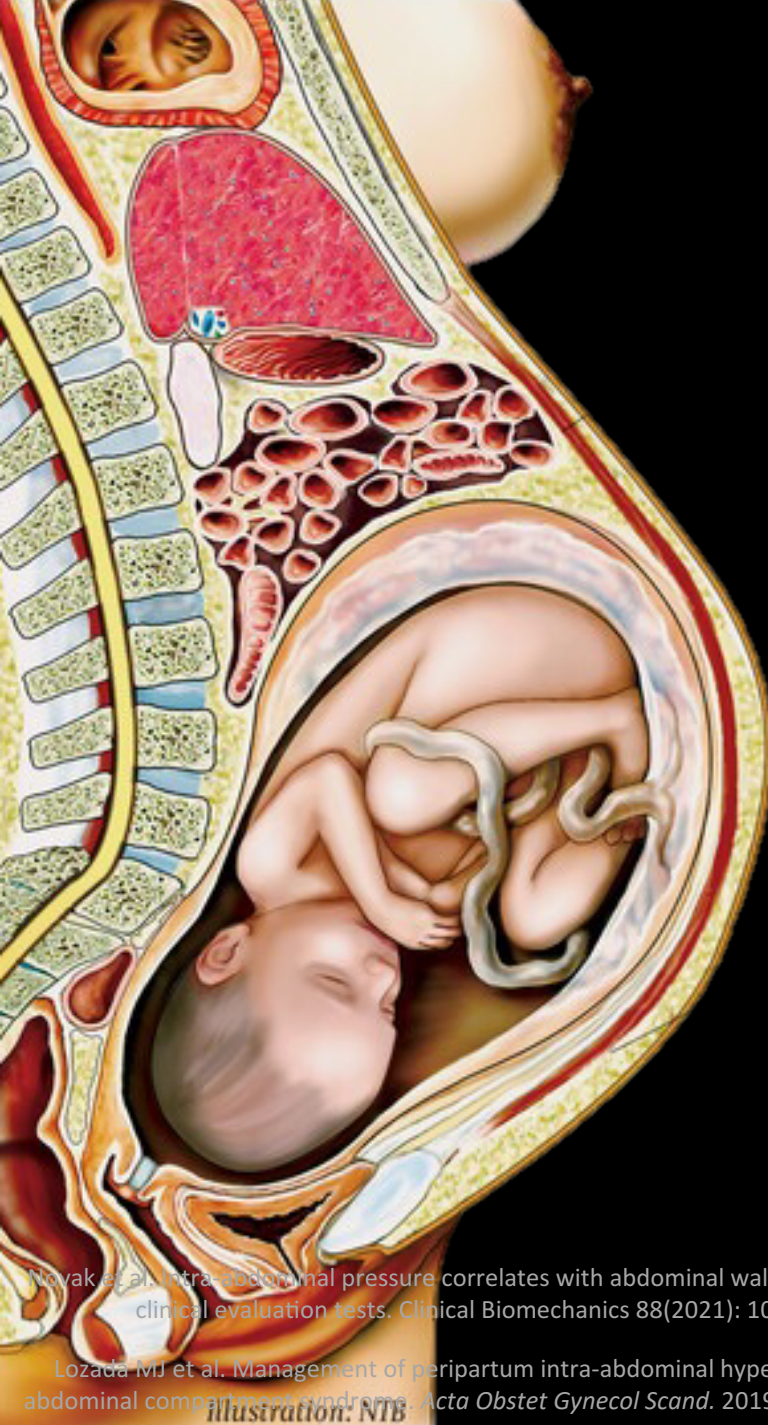




- Respirasjon
- Venøse staseringer
  - Hodepine
  - Nakkesmerter
  - Ryggsmerter
    - + / - Radikulopati
  - CPP: Chronic Pelvic Pain
  - PCS: Pelvic Congestion Syndrome
    - Dysmenore
    - Nøtteknekkersyndromet
    - May-Thurner Syndromet
- Stabilitet MSK system
- Stress Urininkontinens
- M. Levator Ani
- Bekkenorganer og Ligamenter
- GERD
- IBS



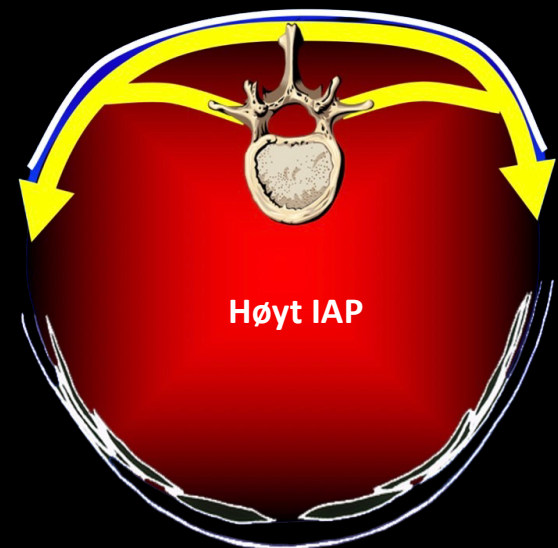
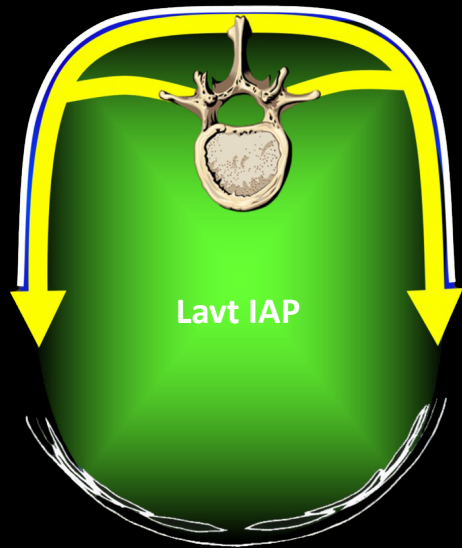
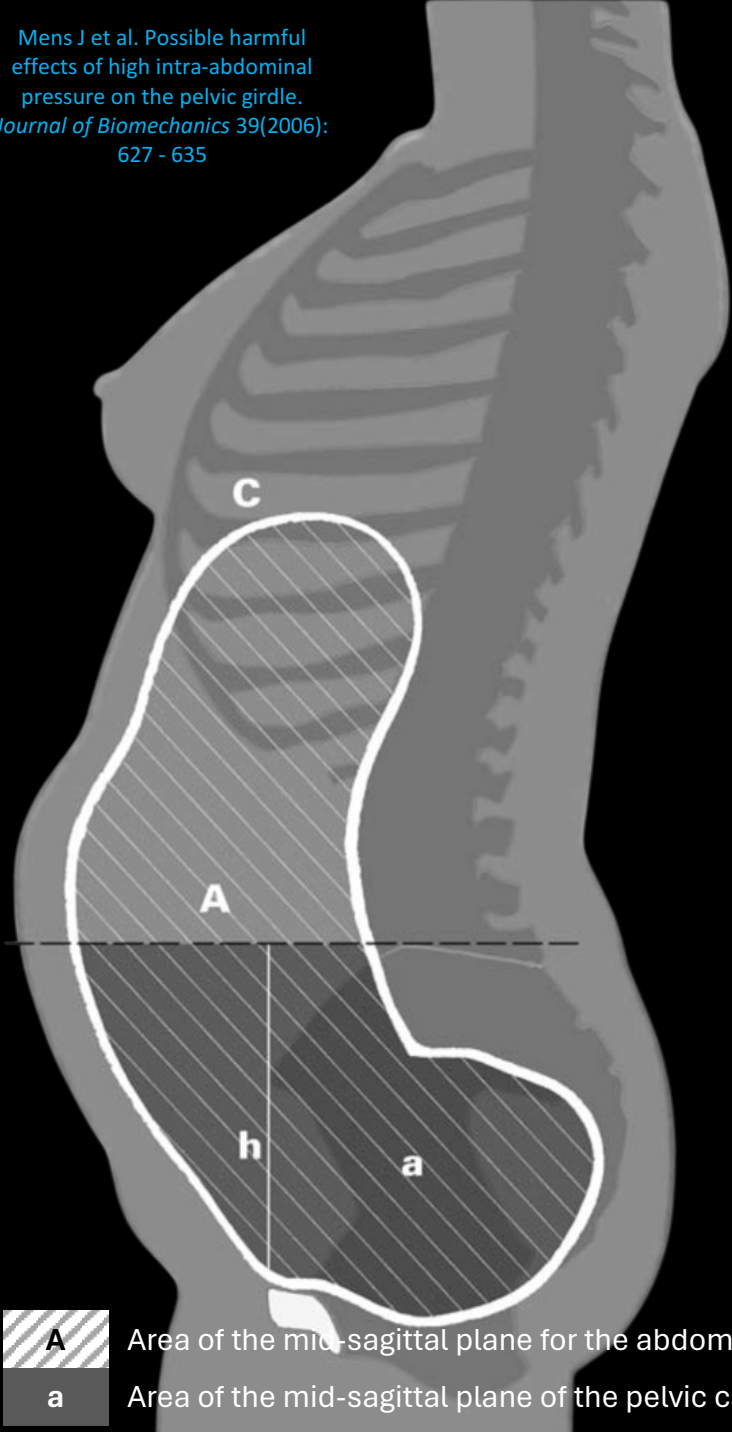
# Svangerskapet og IAP



Novak et al. Intra-abdominal pressure correlates with abdominal wall tension during clinical evaluation tests. *Clinical Biomechanics* 88(2021): 105426

Lozada MJ et al. Management of peripartum intra-abdominal hypertension and abdominal compartment syndrome. *Acta Obstet Gynecol Scand.* 2019;98:1386–1397

# Intra-Abdominellt Trykk (IAP)



Belastning induisert av IAP på Bekkenringen*	
Flat Abdomen	Utvidet Abdomen
ADL: 26 – 135 N	ADL: 32.3 – 268 N
Ved Press: 104 – 520 N	Ved Press: 129 – 645 N

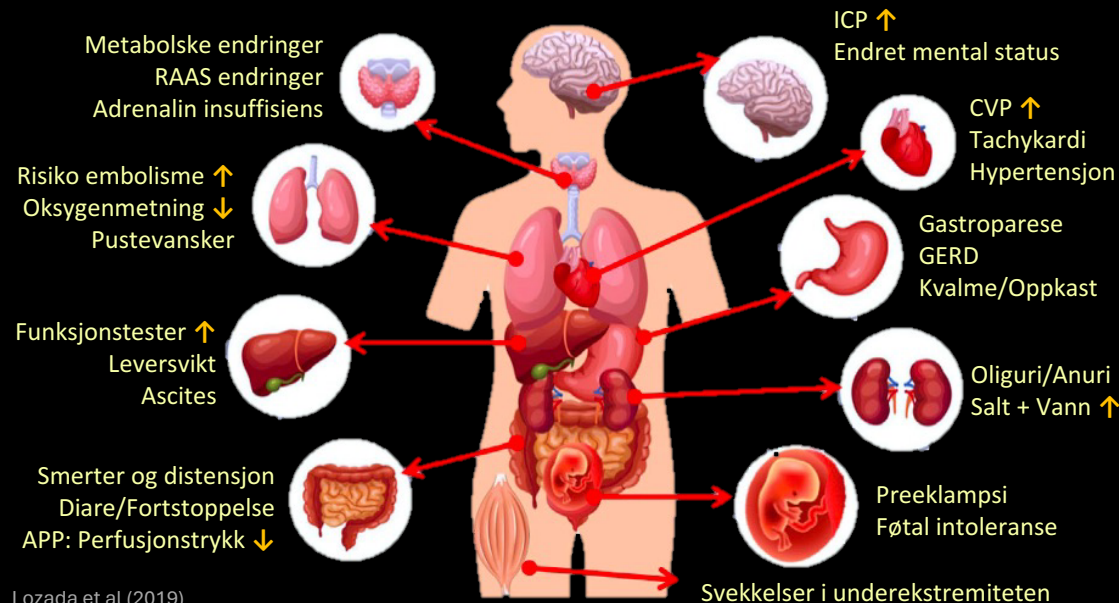
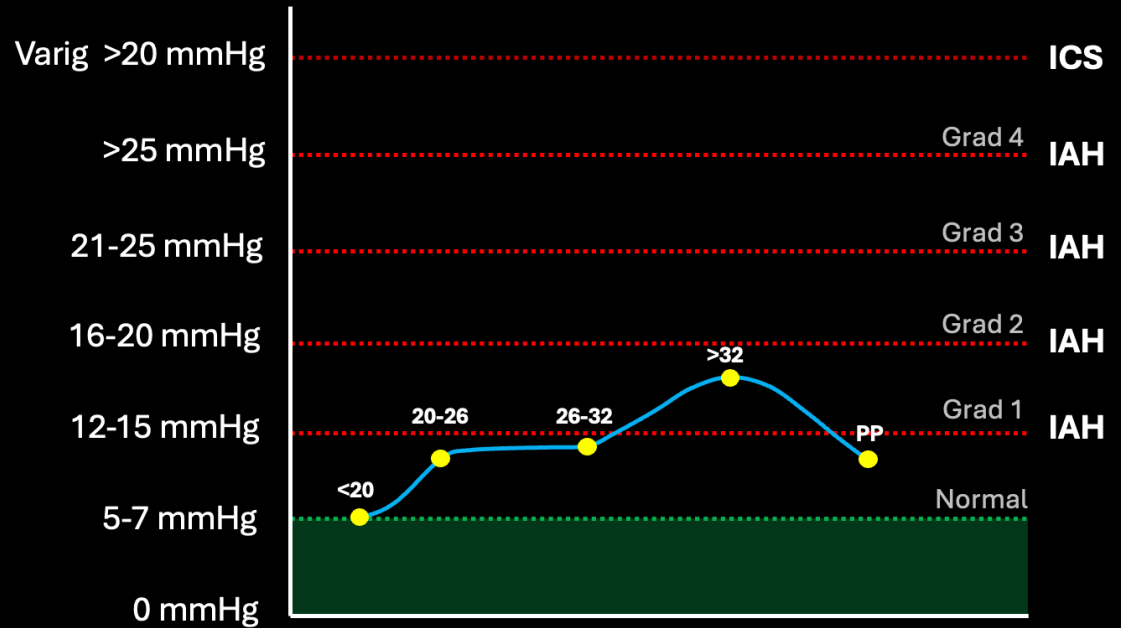
\*Ett bekkenbelte kan avlaste smerte ved 100 N. IAP kan overstige dette

IAP kan potensielt øke belastning på ligamentene i bekkenringen når det overstiger avlastningseffekten som bruken av ett bekkenbelte kan ha. Dette kan bidra til opplevelse av smerter

**A** Area of the mid-sagittal plane for the abdominopelvic cavity  
**a** Area of the mid-sagittal plane of the pelvic cavity

# Mulige Effekter

- Redusert minuttvolum hjerte
  - Preload ↓ fra VC kompresjon
  - Perifer vaskulær motstand ↑
- Kompresjon vaskulære strukturer or organer
- Redusert perfusjon endeorgan



# Mulige Effekter

- Redusert minuttvolum hjerte
  - Preload ↓ fra VC kompresjon
  - Perifer vaskulær motstand ↑
- Kompresjon vaskulære strukturer or organer
- Redusert perfusjon endeorgan

Varig >20 mmHg

>25 mmHg

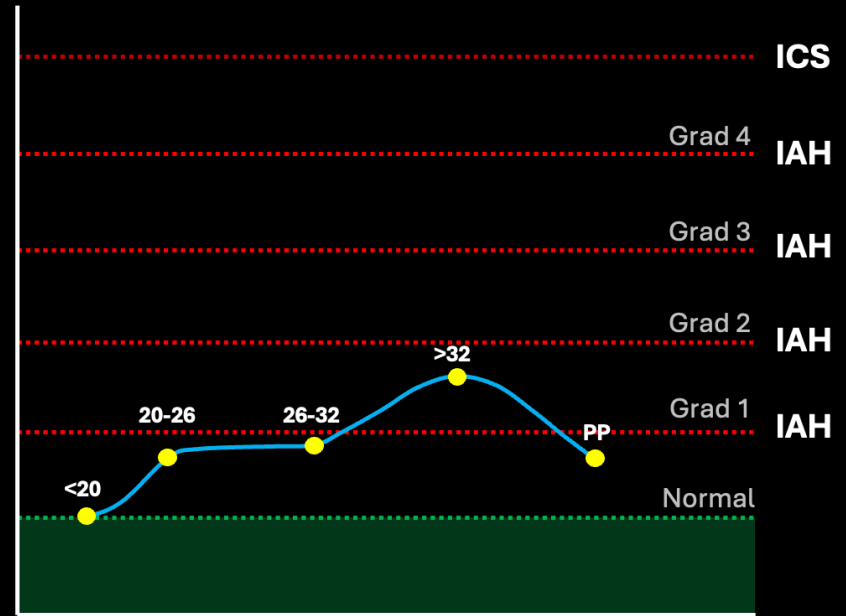
21-25 mmHg

16-20 mmHg

12-15 mmHg

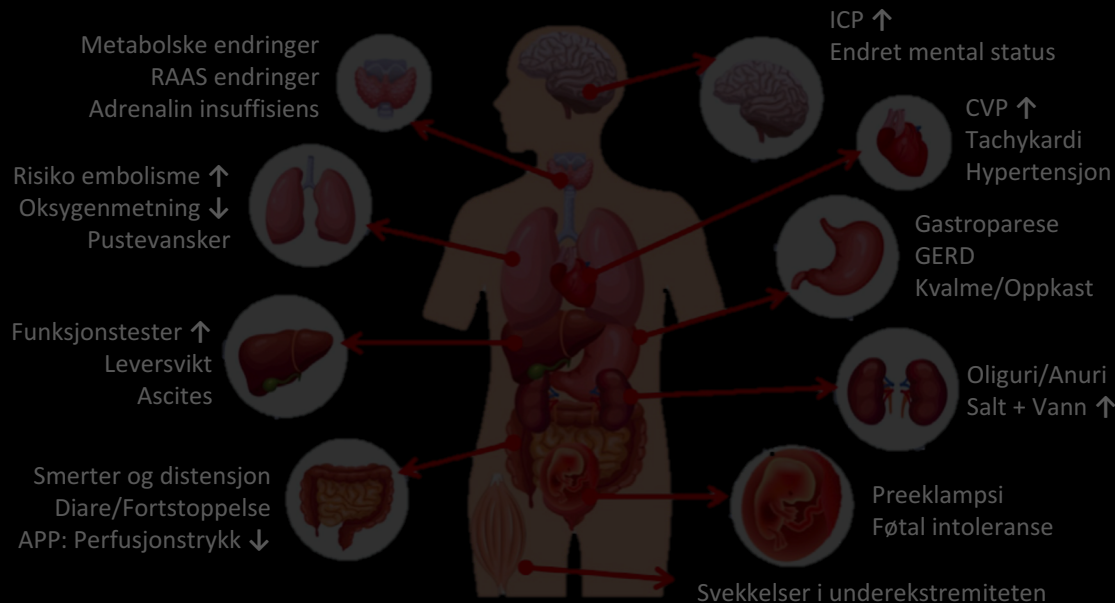
5-7 mmHg

0 mmHg



## Venøse Staseringer:

- Hodepine
- Nakkesmerter
  - Uspesifikke
  - Radikulopati
- Ryggsmertor
  - Uspesifikke
  - Radikulopati
- Bekkensmerter
  - SI – ledder
  - Epidural
- Stasering cervix
- Karpaltunnel syndrom (KTS)
- PCS

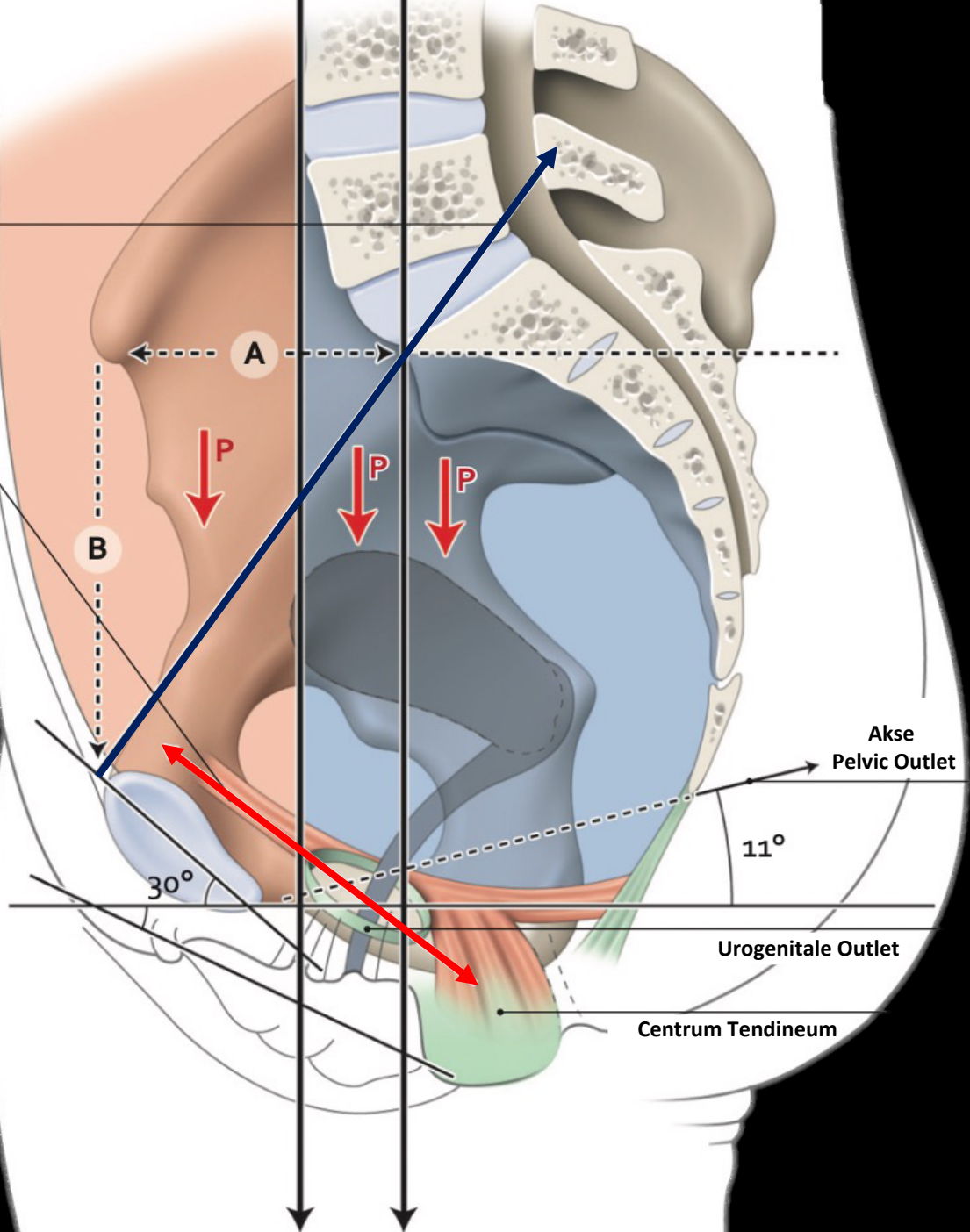




# Inndeling av Nedre Bukhule og Bekken for Trykkfordeling

Akse Pelvic Inlet

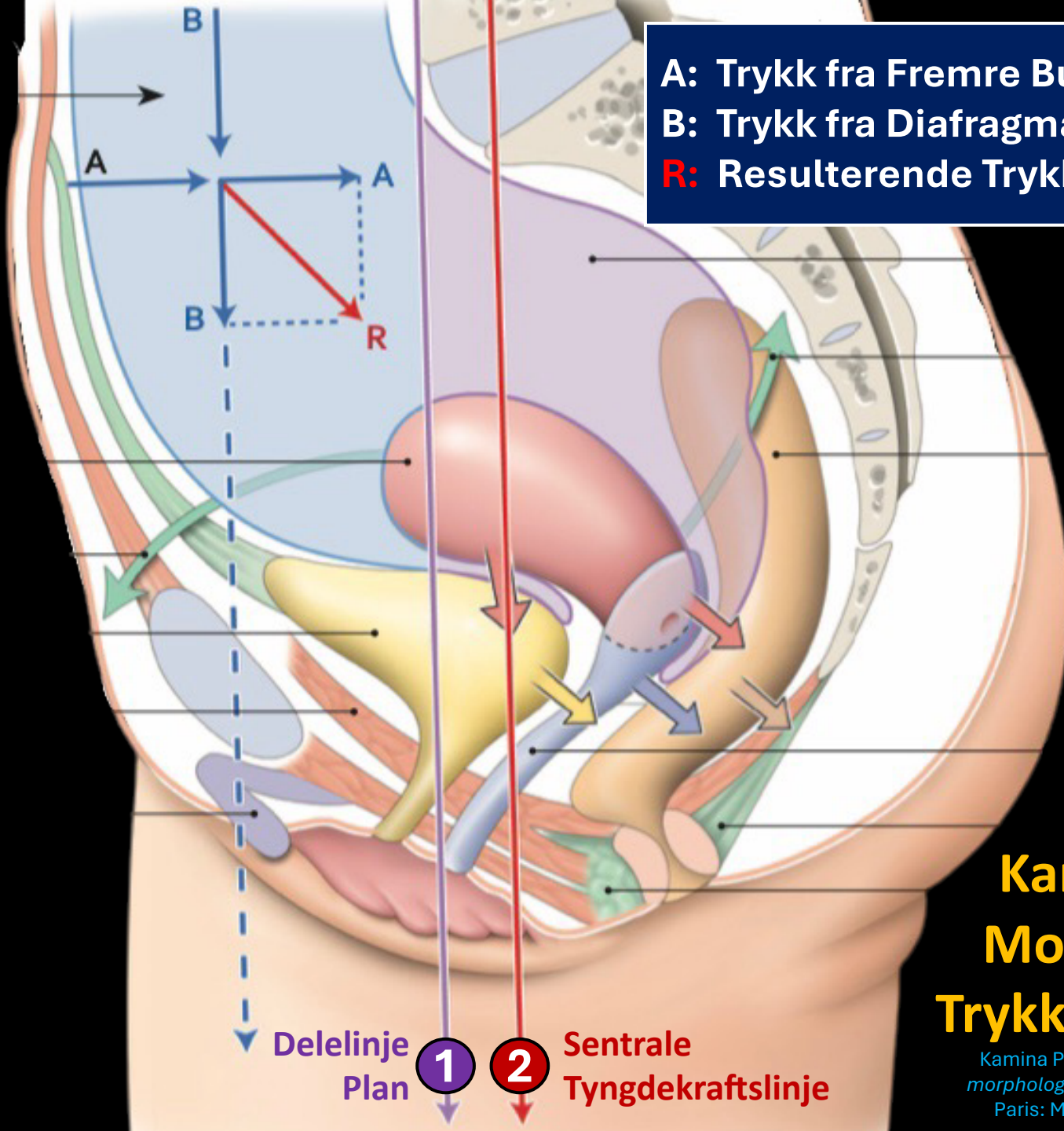
Urogenitale Outlet



- Prevertebral Zone  
Trykk IAP: Intens
- Infravertebral Zone  
Trykk IAP: Mindre

A = 53 cm  
B = 89 cm  
P = Visceralt Trykk  
G = Sentrale TK Linje

**A:** Trykk fra Fremre Bukvegg  
**B:** Trykk fra Diafragma  
**R:** Resulterende Trykk fra A + B



Delelinje  
Plan

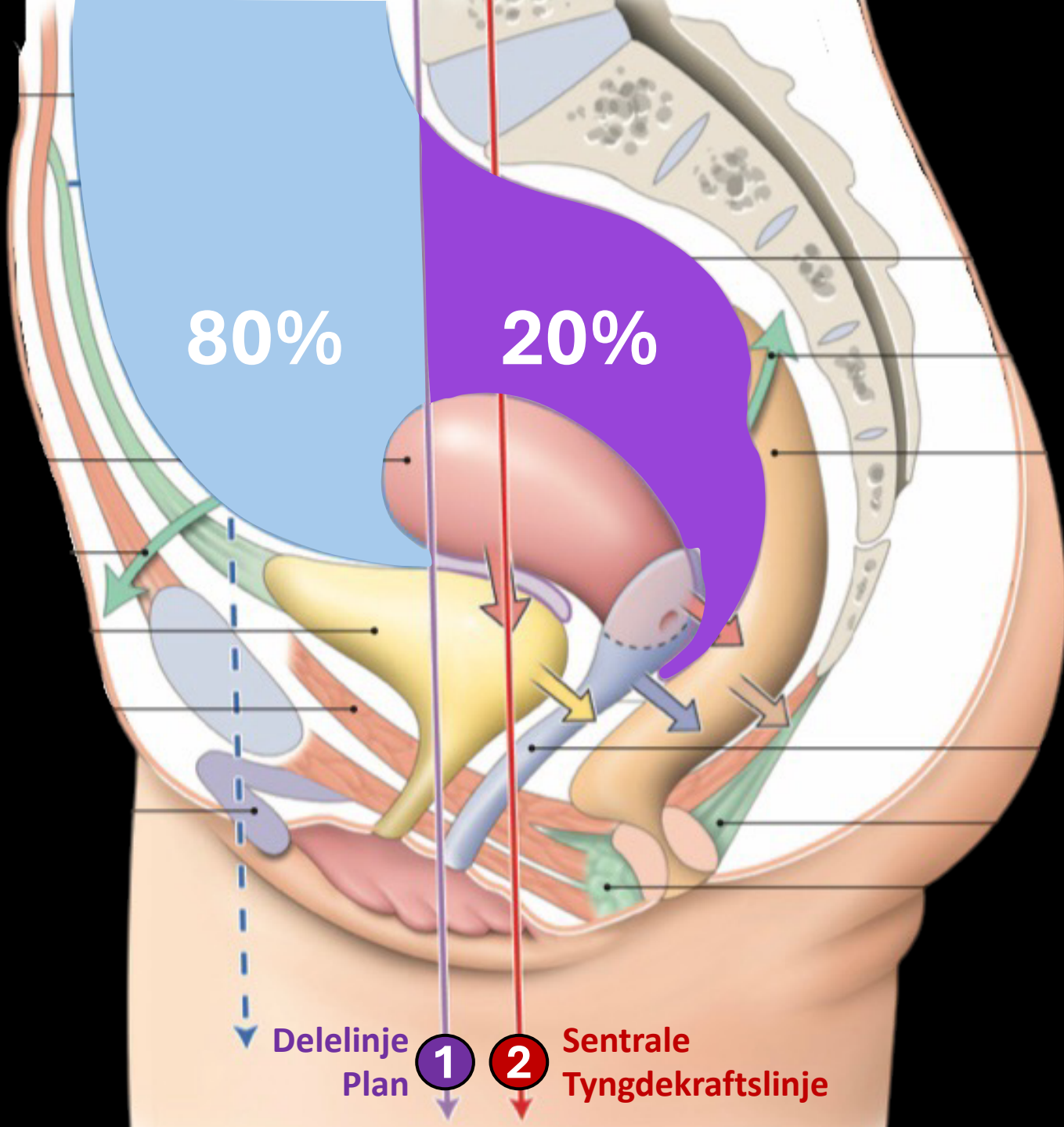
1

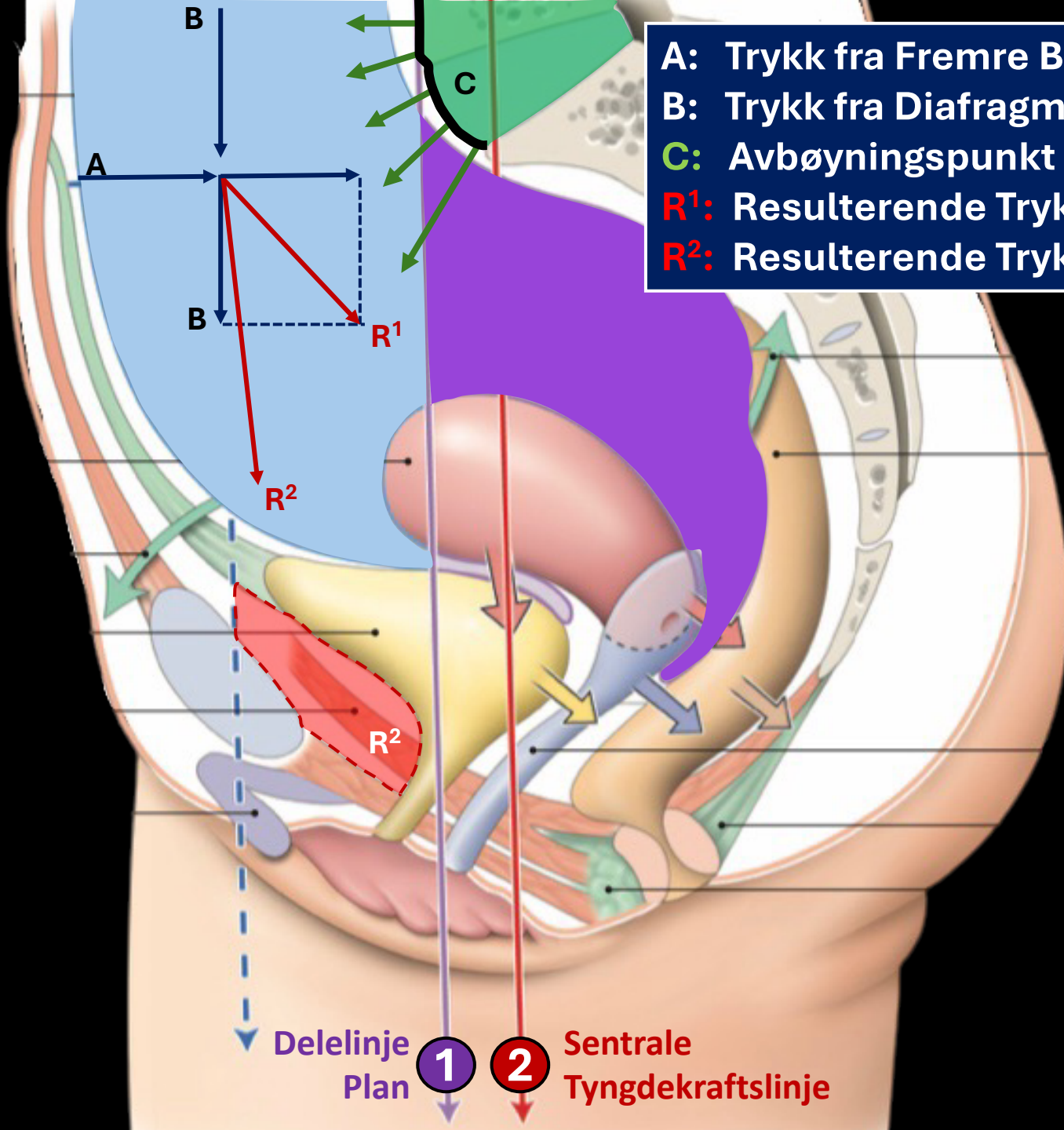
2

Sentrale  
Tyngdekraftsline

## Kamina's Modell for Trykkfordeling

Kamina P. *Atlas d'Anatomie: morphologie, function, clinique.*  
Paris: Maloine 2012, 2014





- A:** Trykk fra Fremre Bukvegg
- B:** Trykk fra Diafragma
- C:** Avbøyningspunkt for Trykk
- R<sup>1</sup>:** Resulterende Trykk 20%
- R<sup>2</sup>:** Resulterende Trykk 80%

Delelinje  
Plan

1

2

Sentrale  
Tyngdekraftslinje

## Zacharin's Diagram over Intra-Abdominale Kraftvektorer (IAP)

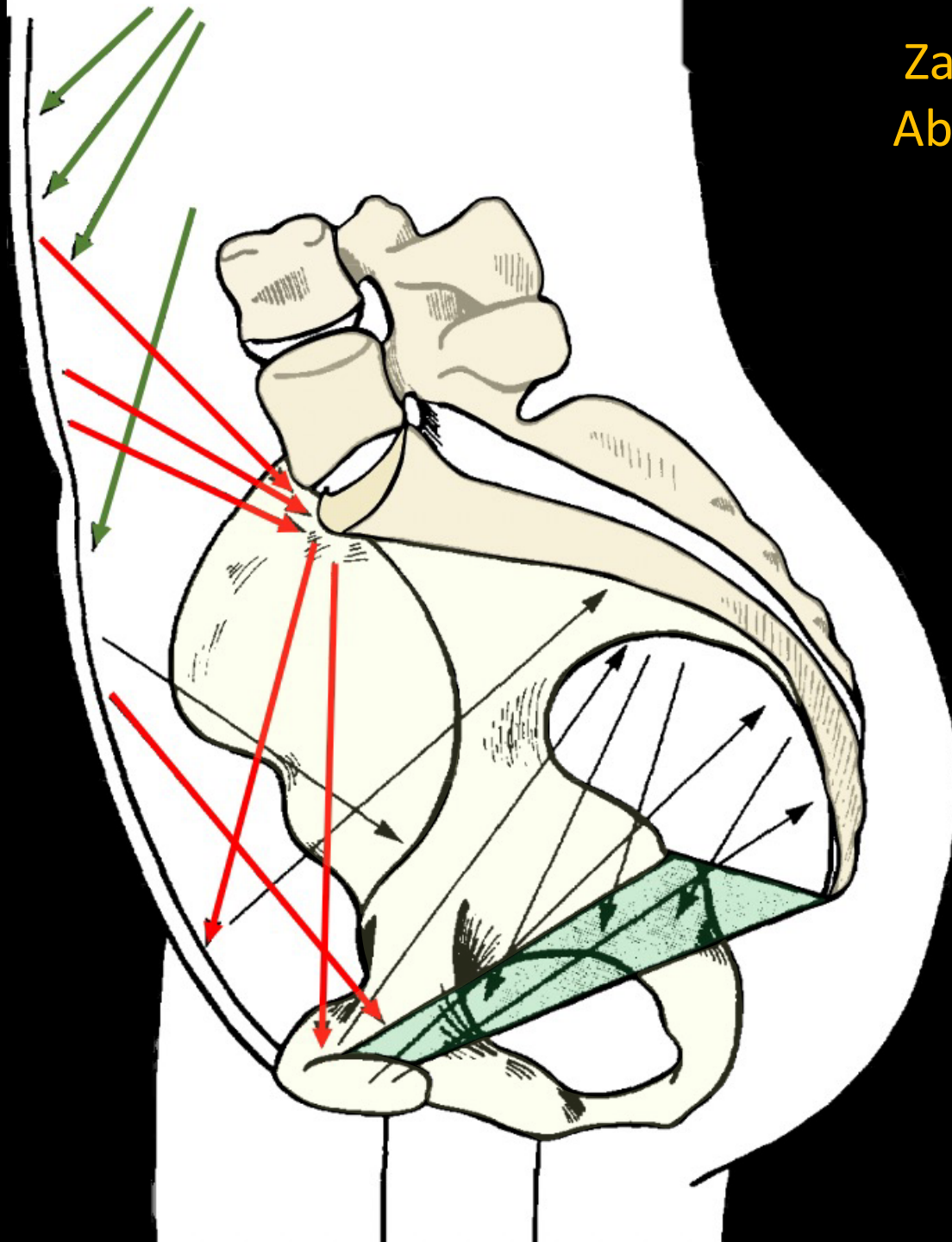
- En rekke av kraftvektorene fra IAP blir
  - Absorbent av den anteriore lumbosacrale protuberansen
  - Preller av, og blir omdirigert i retning symfysis pubis hvor de blir absorbert
- Denne mekanismen er for å avlaste M. Levator Ani
- Lumbosacral og pubikal buffersone

Zacharin RF. *Pelvic floor anatomy and the surgery of pulsion enterocele*. New York: Springer-Verlag, 1985. 3-22

- Observasjonsstudier har vist til en mulig korrelasjon mellom økt torakal kyfose, redusert lumbal lordose, og prolaps av uterus

Lind LR et al. Thoracic kyphosis and the prevalence of advanced uterine prolapse. *Obstet Gynecol* 1996; 87: 605-609

Mattox TF et al. Abnormal spinal curvature and its relationship to pelvic organ prolapse. *Am J Obstet Gynecol* 2000; 183: 1381-4



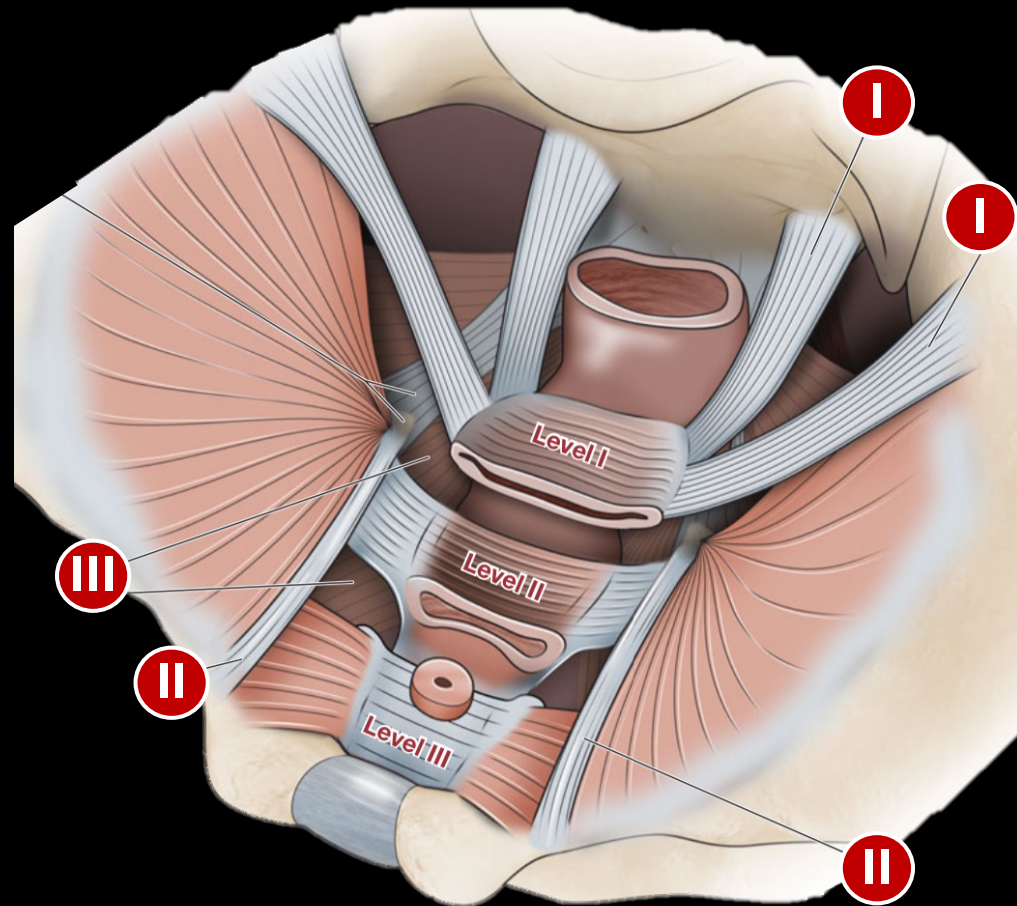
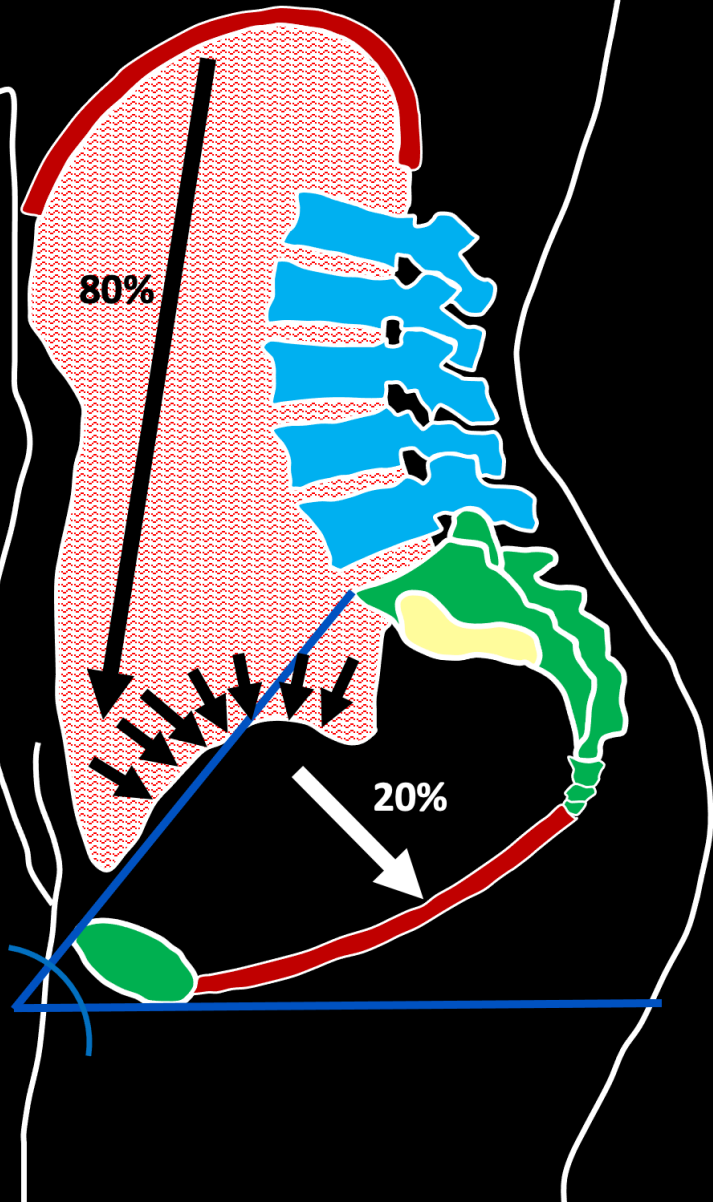
# Delancey's Modell for Visceral Støtte

**Level I:** Uterosacrale – Lig. Cardinale Komplex

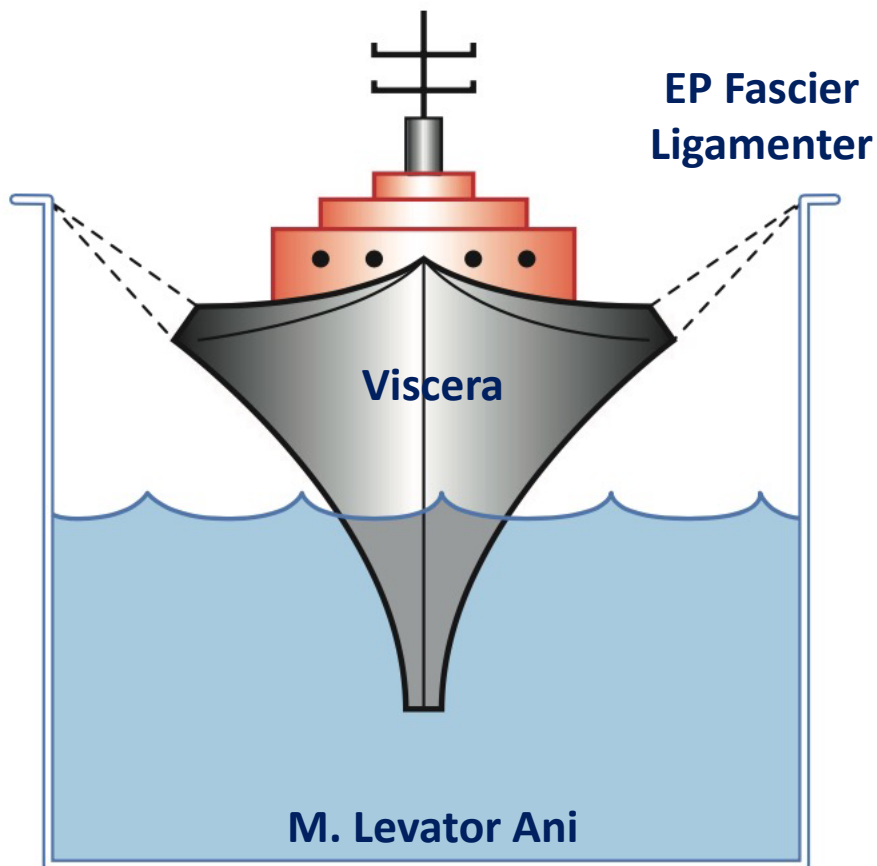
**Level II:** Arcus Tendineus Fascia Pelvis (ATFP)

**Level III:** Perineale Membran og LAM

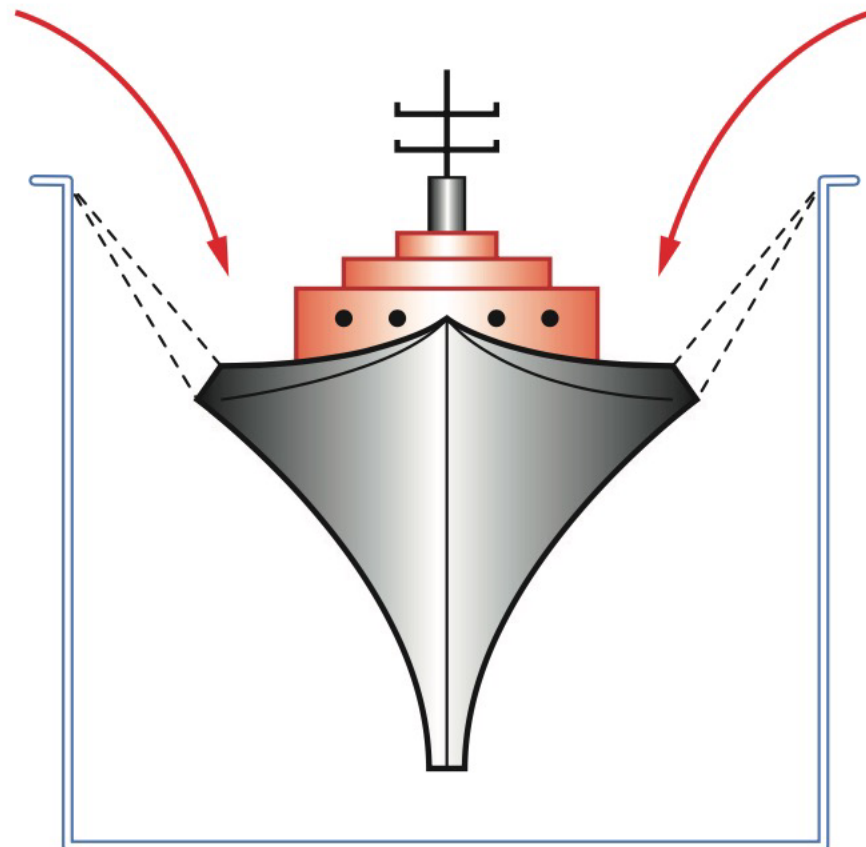
Rogers RG et al. *Female pelvic medicine & reconstructive surgery*. New York: McGraw Hill 2012



# Støtte og Posisjon Viscerale Strukturer



- Normotn PFM og MLA
- Normal tensjon fascier og ligamenter
- Normal funksjon og posisjon viscera i det lille bekkenet

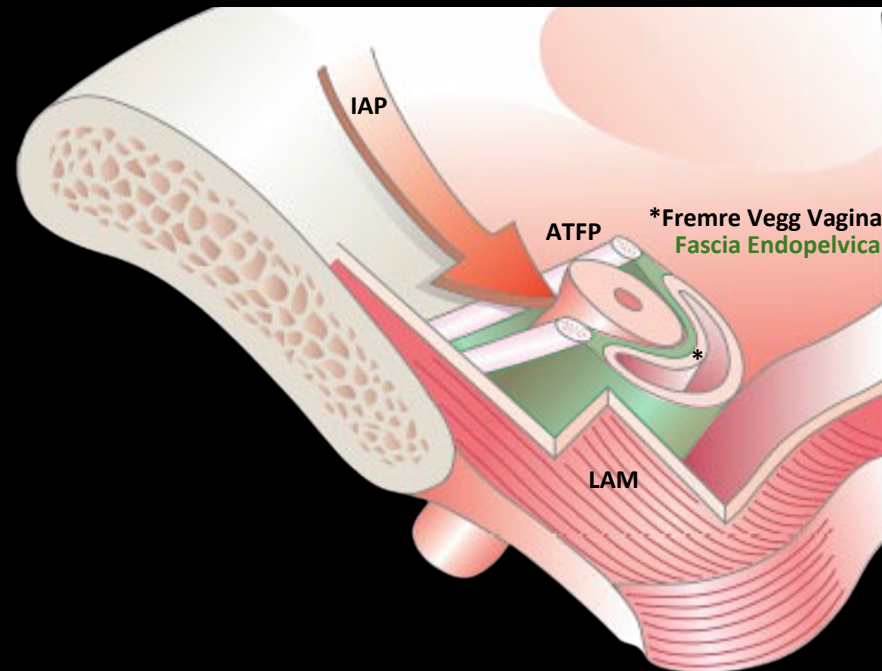
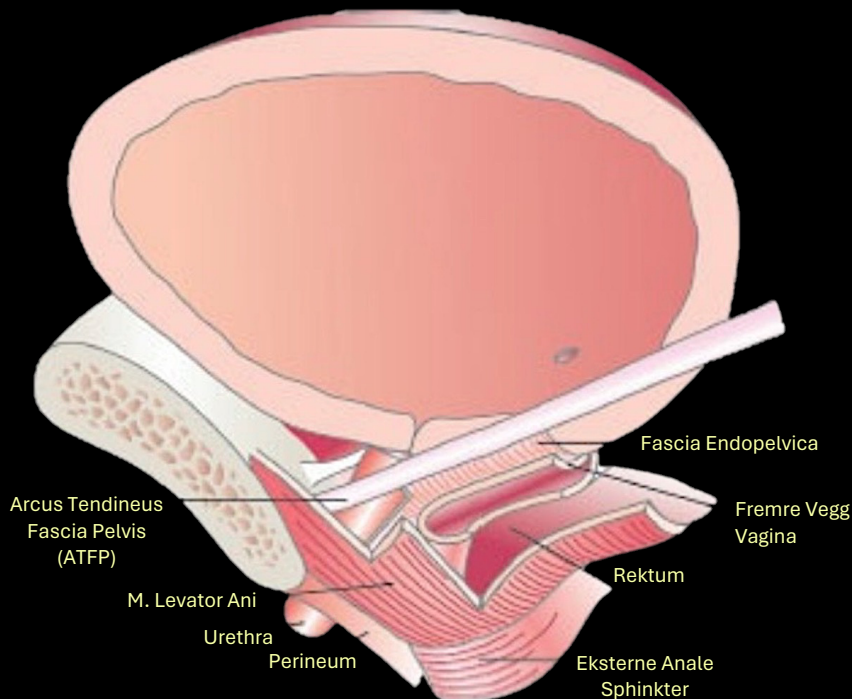
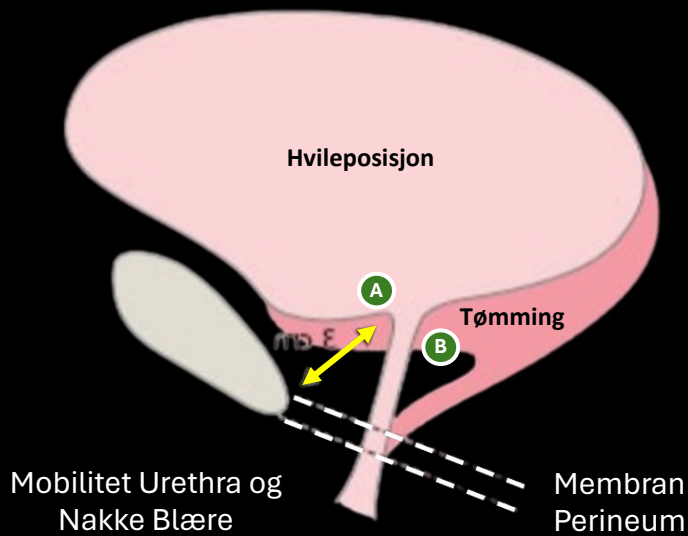


- Hypoton PFM og MLA
- Økt tensjon fascier og ligamenter
- Inflammasjon, stasering, fibrose
- Organprolaps

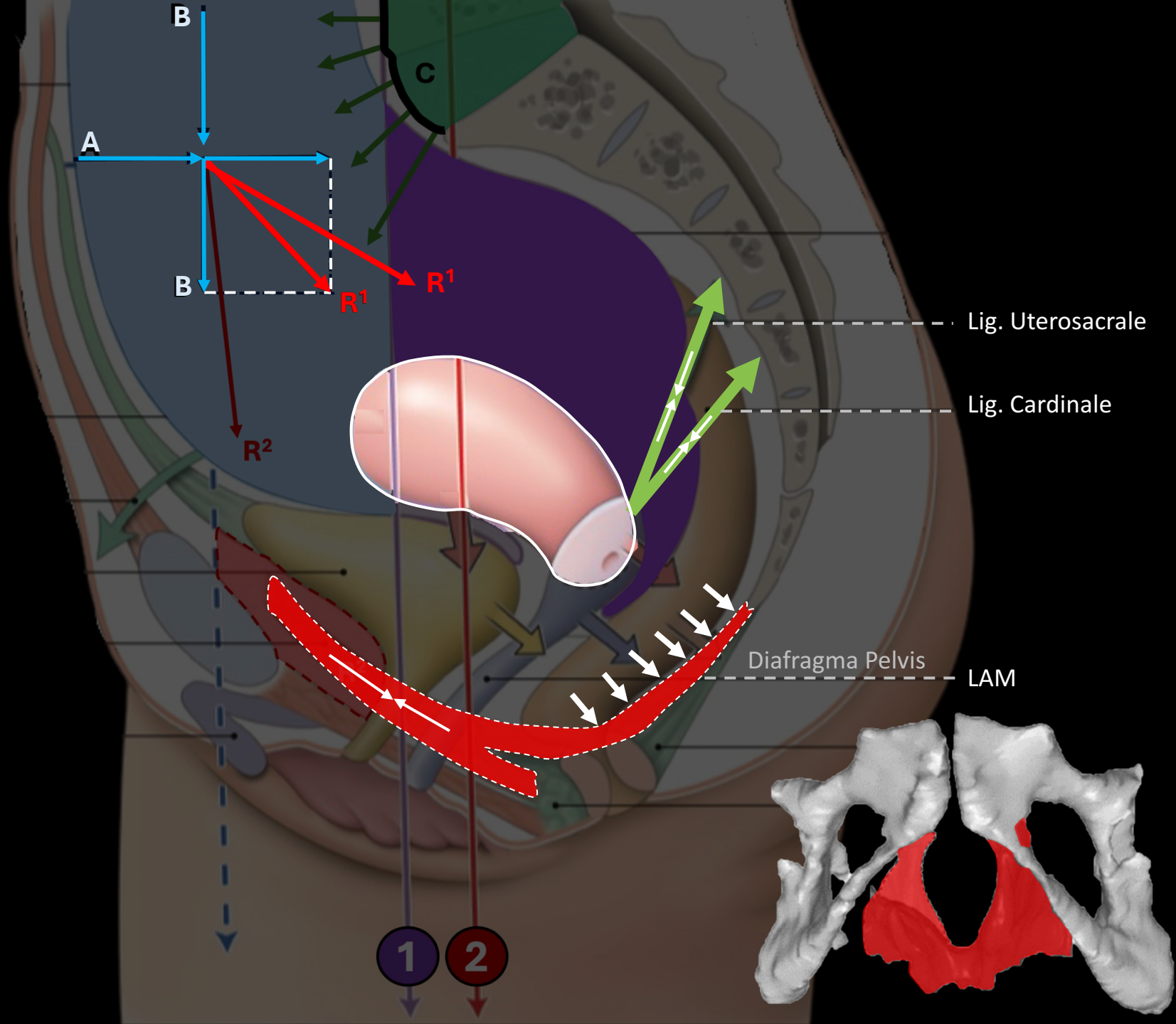
## Ved hosting kan IAP øke til **>150cmH<sub>2</sub>O (110mmHg)**

- Forlagring av proksimal urethra 12.5mm CD retning
- $12.5\text{mm}/150\text{cmH}_2\text{O} = 0.083 \text{ mm/cmH}_2\text{O}$  compliance
- Primipara: **0.167 mm/cmH<sub>2</sub>O**
- Primipara med stressinkontinens: **0.263 mm/cmH<sub>2</sub>O**
- Trykk blære > Sphinkter Urethra

Ashton-Miller JA, DeLancey JOL. Functional anatomy of the female pelvic floor. Bø K, Berghmans B, Mørkved S, Van Kampen M. *Evidence-based physical therapy for the pelvic floor*. Edinburgh: Elsevier, 3. Utgave, 2024





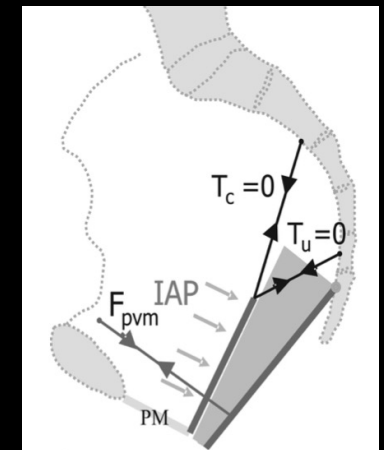
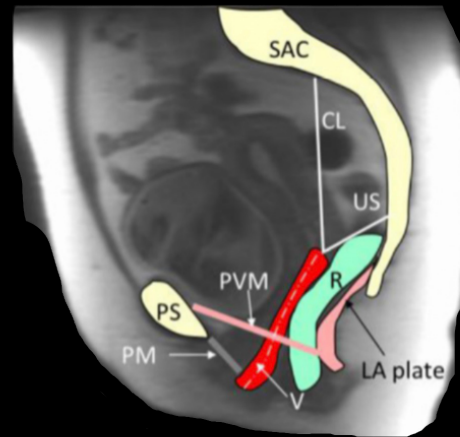
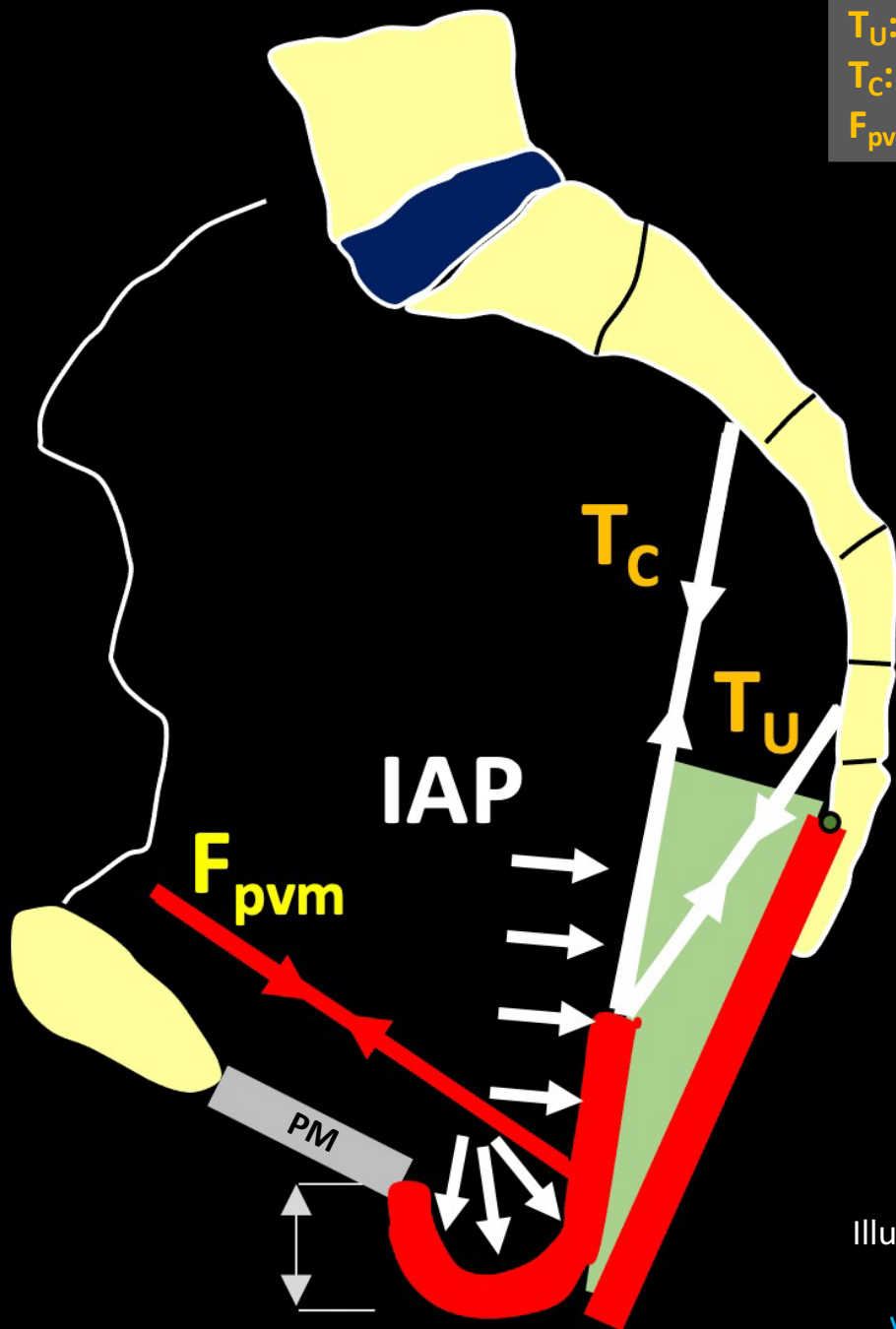


$T_U$ : Tensil kraft generert av Ligamentum Uterosacrale

$T_C$ : Tensil kraft generert av Ligamentum Cardinale

$F_{pvm}$ : Tensil kraft generert av M. pubovisceralis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Mellom dens utspring på sideveggene til bekkenet og levatorplaten

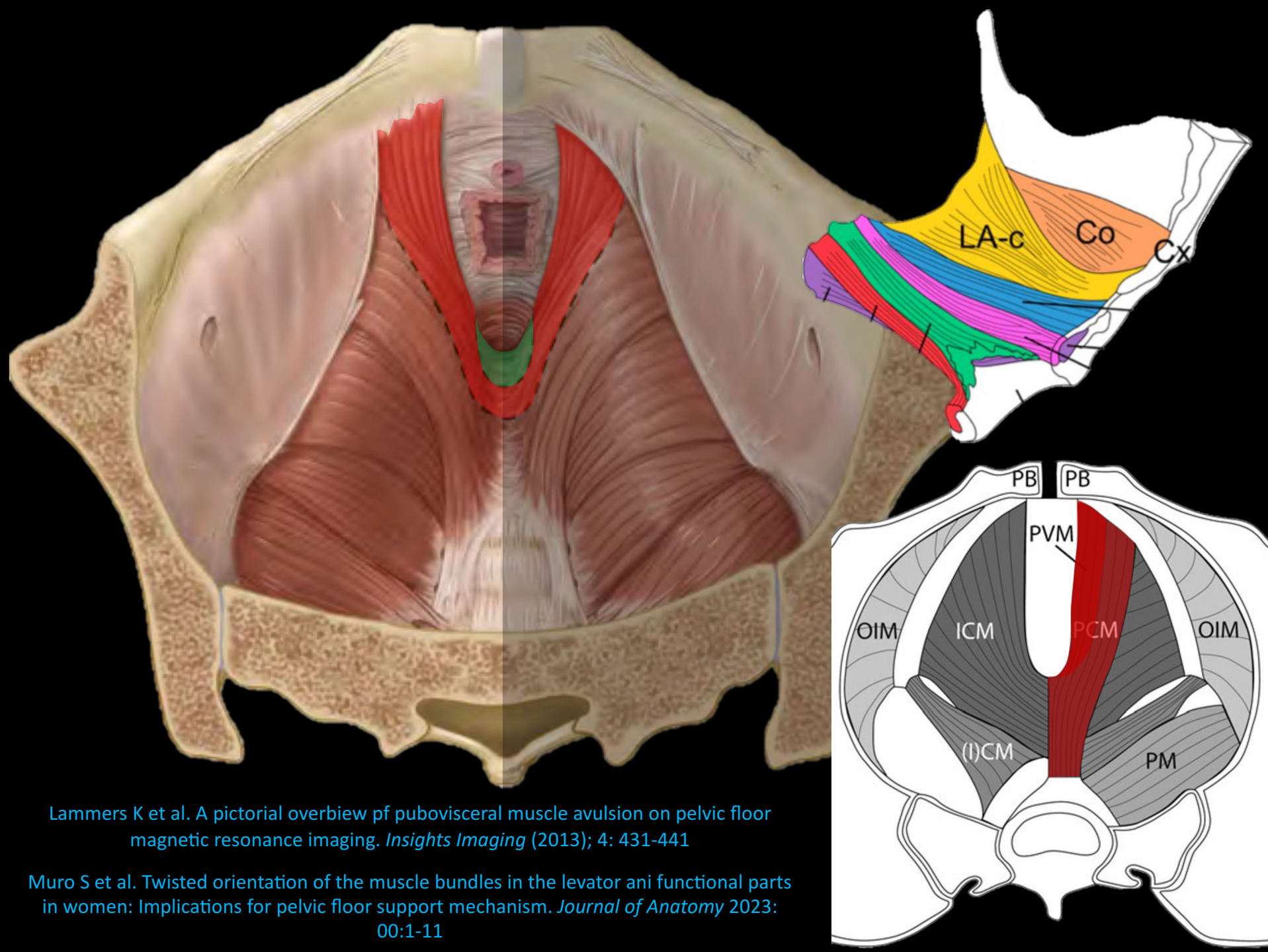


Illustrert etter [Chen L, Ashton-Miller Y, DeLancey JOL. Interaction among apical support, levator ani impairment and anterior vaginal wall prolapse. \*Obstet. Gynecol.\* 108 \(2006\) 324 - 332](#)

«The levator ani is one of the most complex muscle groups in the human body and as a result also one of the most poorly understood. It comprises several muscle parts that are often difficult to discern and which have, over the years, been given several names, making understanding even more difficult»



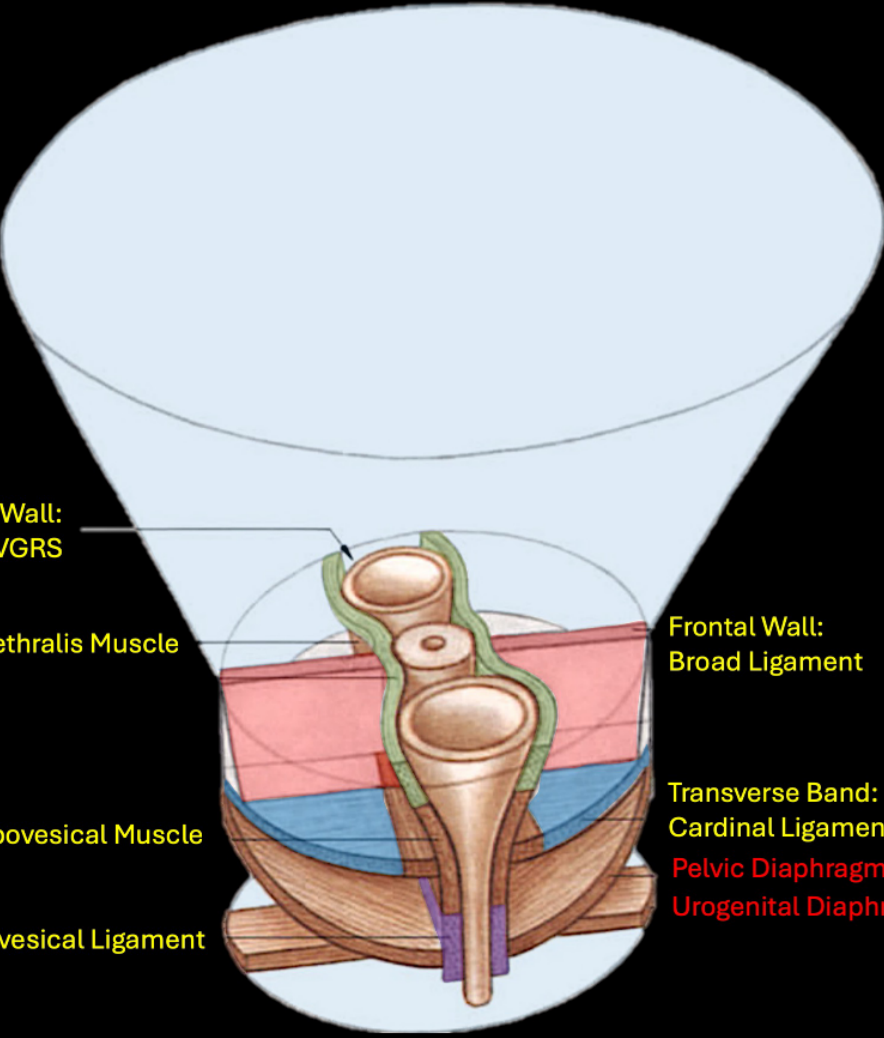
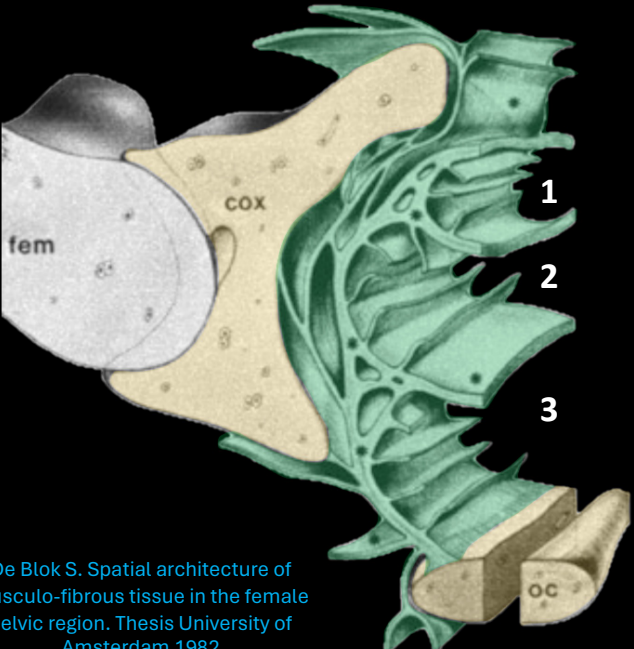
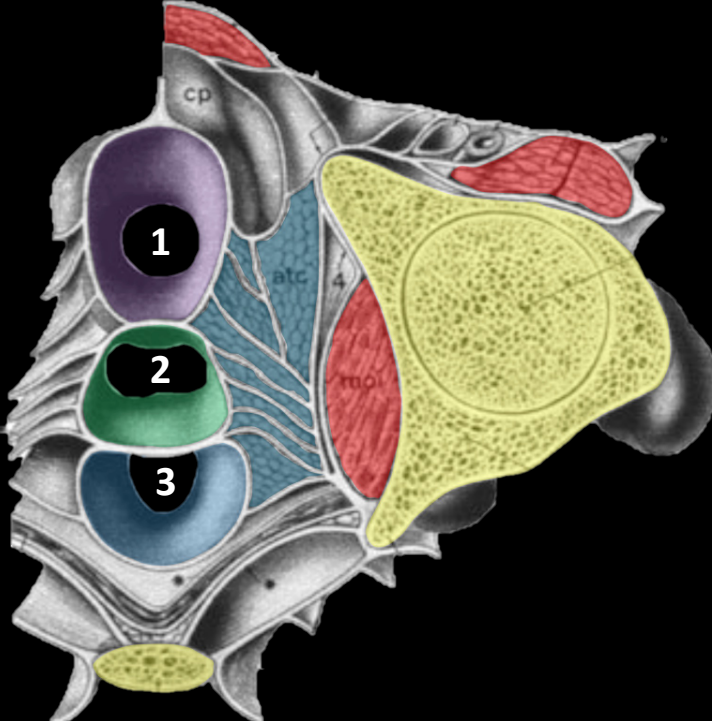
Lammers K et al. A pictorial overview of pubovisceral muscle avulsion on pelvic floor magnetic resonance imaging. *Insights Imaging* (2013); 4: 431-441



Lammers K et al. A pictorial overview of pubovisceral muscle avulsion on pelvic floor magnetic resonance imaging. *Insights Imaging* (2013); 4: 431-441

Muro S et al. Twisted orientation of the muscle bundles in the levator ani functional parts in women: Implications for pelvic floor support mechanism. *Journal of Anatomy* 2023; 00:1-11

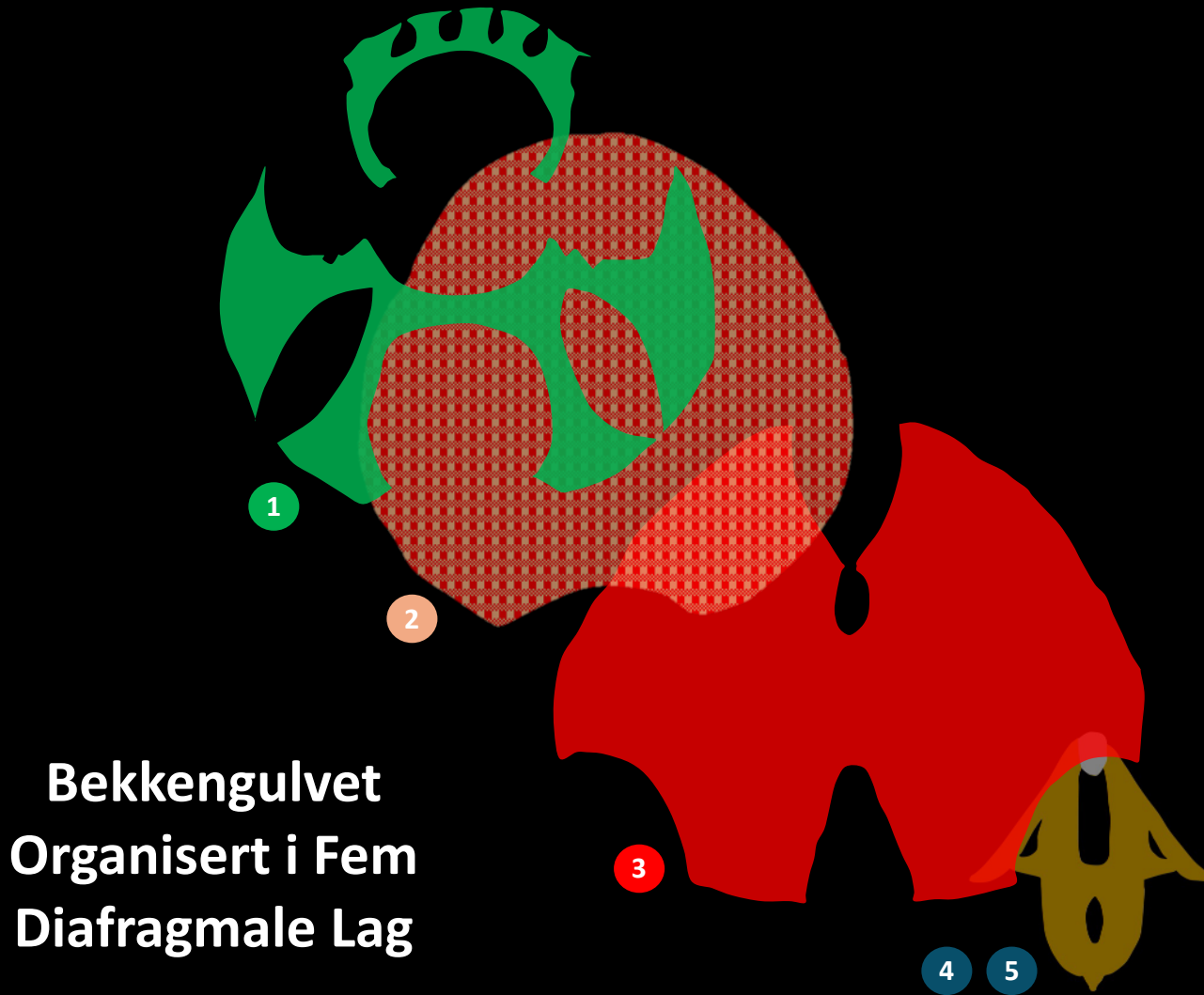
# Fascia Endopelvica



De Blok S. Spatial architecture of musculo-fibrous tissue in the female pelvic region. Thesis University of Amsterdam 1982

Modified from:  
Lierse W. *Applied Anatomy of the Pelvis*. Heidelberg: Springer Verlag 1987

Allerede på 1950 talle ble det foreslått en anatomisk modell for bekkengulvet som fem lagvise diafragmer



## Bekkengulvet Organisert i Fem Diafragmale Lag

**Lag 1:**  
Fascia Endopelvica  
som Diafragma<sup>1</sup>

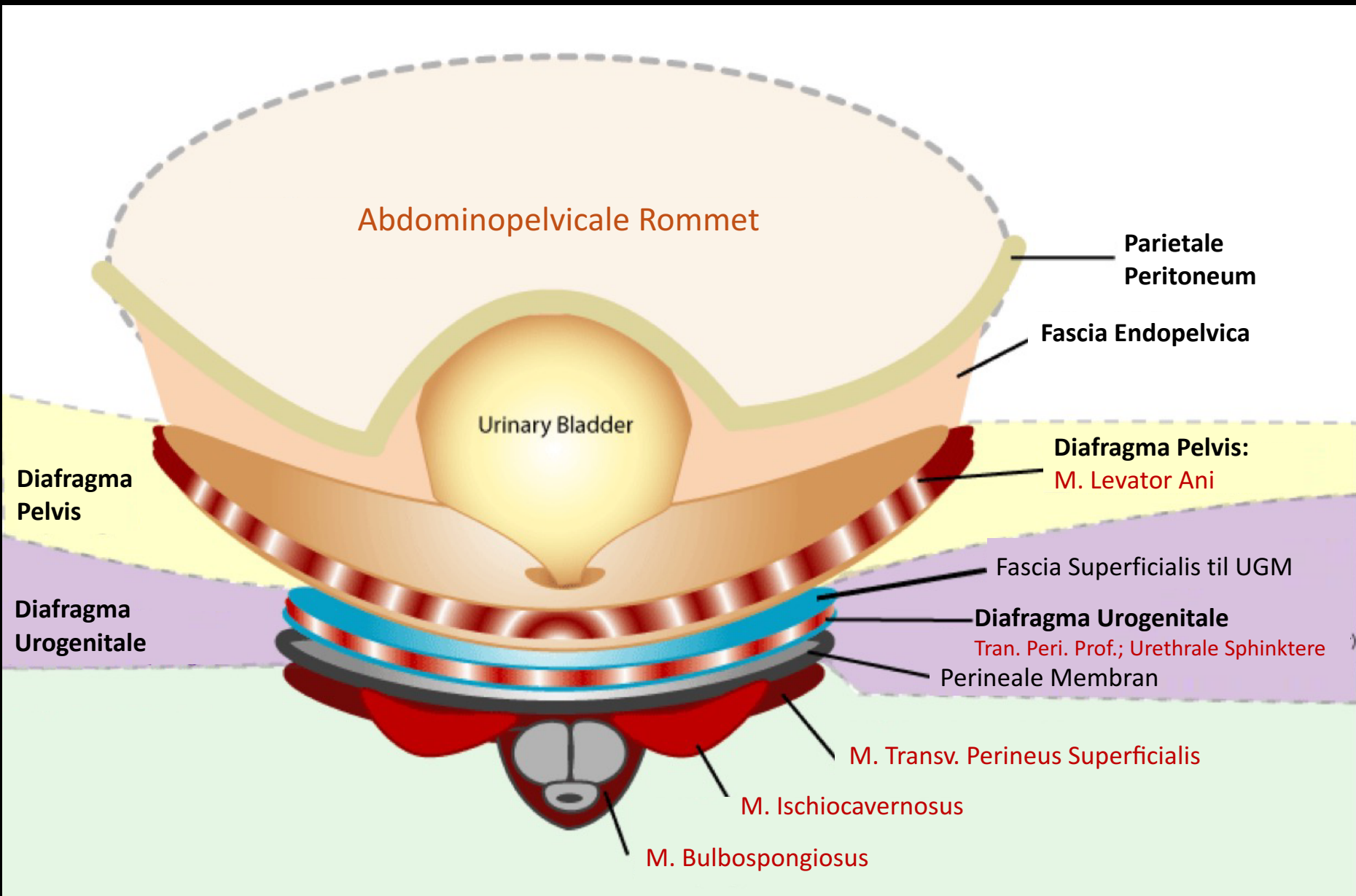
**Lag 2:**  
Glatte Muskelceller  
Diafragma

**Layer3:**  
M. Levator Ani

**Lag 4 og 5:**  
Urogenitale Diafragma  
og Gruppering av  
Spinkter Muskler ved  
den Urogenitale  
Åpningen

<sup>1</sup>De to viktigste fascielle fortykkelsene er Ligamentum Cardinale og Ligamentum Uterosacrale

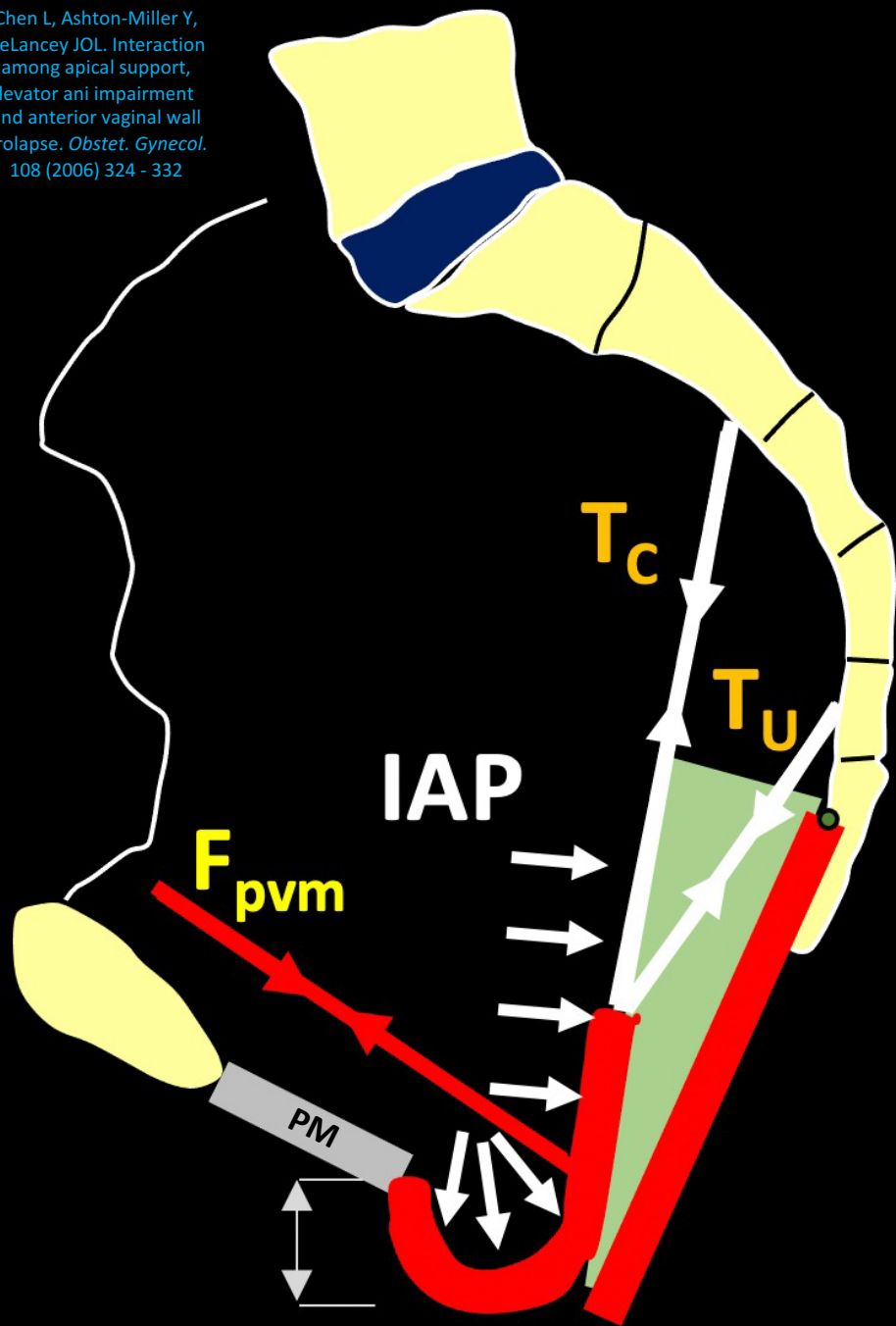
<sup>2</sup>Glatte muskelceller spiller kanskje en større stabiliserende rolle i bekkengulvet: i grensesnittet mellom levator ani og bekkenorganene kan de muligens overføre stabiliserende kraft fra LAM til bekkenorganer (Kato et al, 2020, Muro et al, 2023)



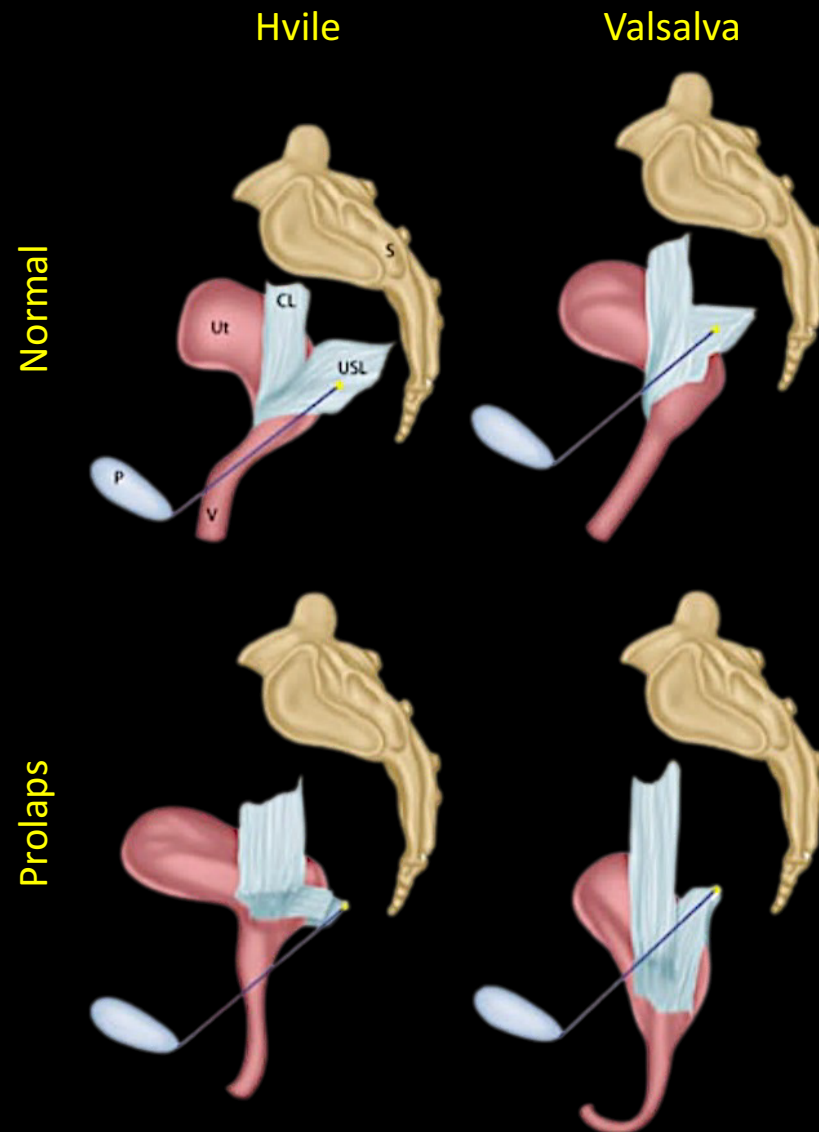
# Lagvis Kartografi Bekkenet

Illustrert etter

Chen L, Ashton-Miller Y, DeLancey JOL. Interaction among apical support, levator ani impairment and anterior vaginal wall prolapse. *Obstet. Gynecol.* 108 (2006) 324 - 332

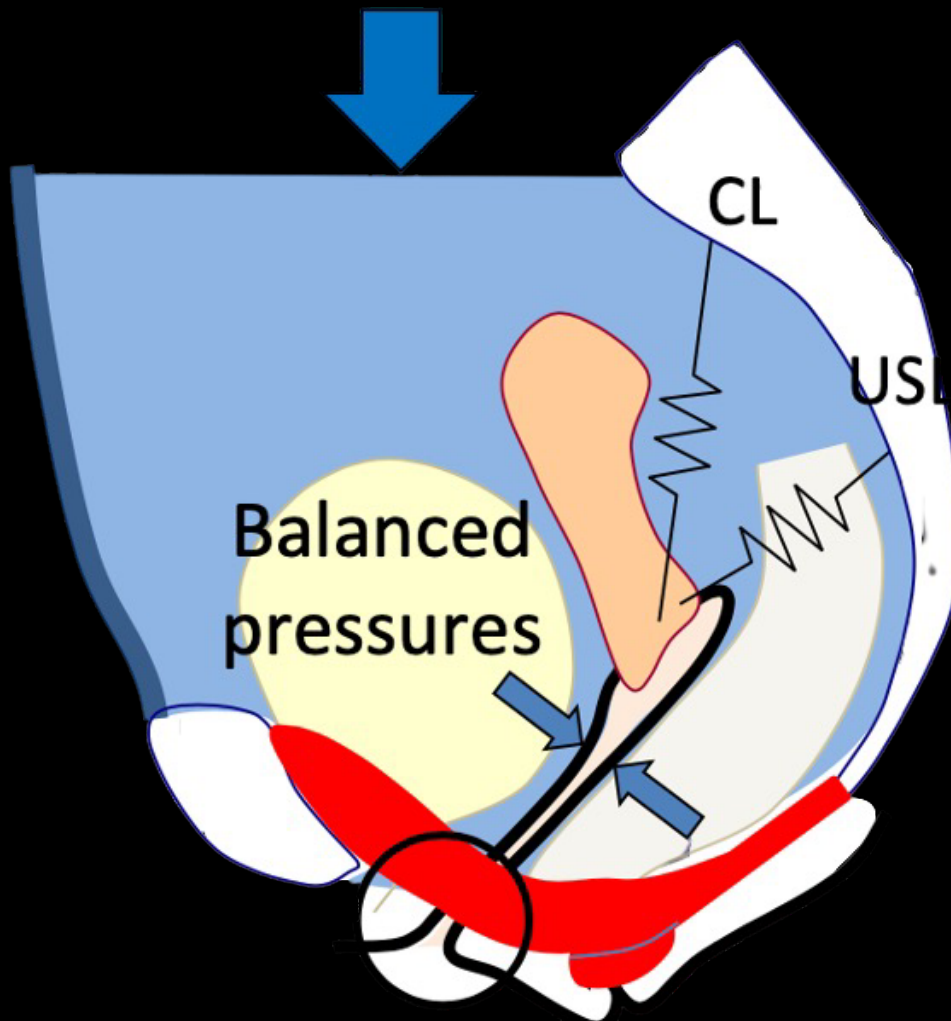


# Ligamenter (USL og CL): Normaltilstand og ved Prolaps

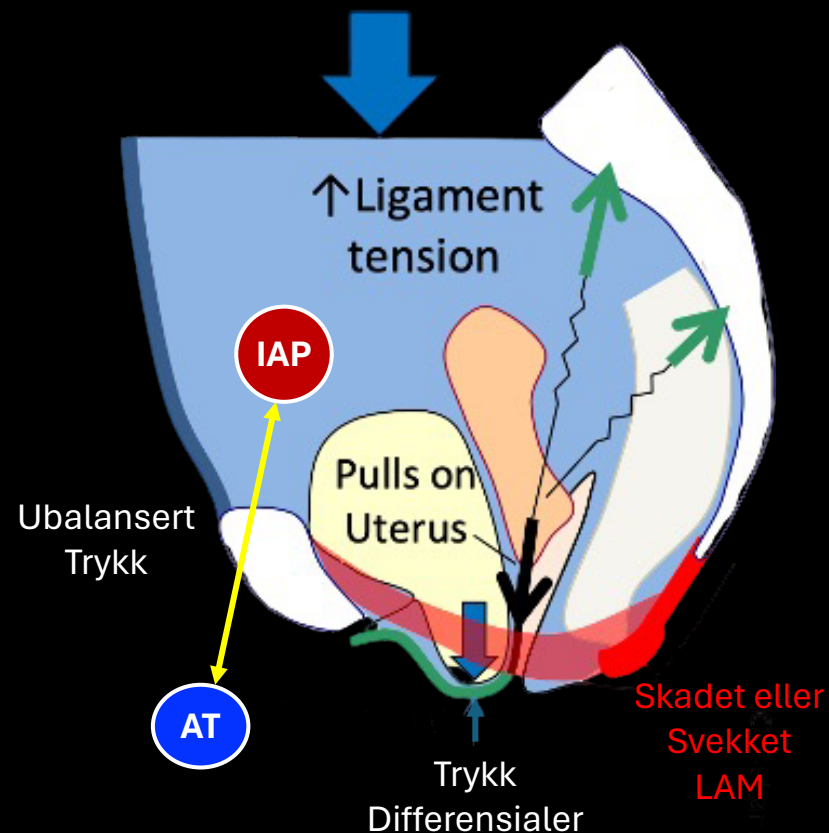


DeLancey JOL. Anatomy. In: Cardozo L et al. *Textbook of female urology and urogynecology*. Boca Raton: CRC Press 2017

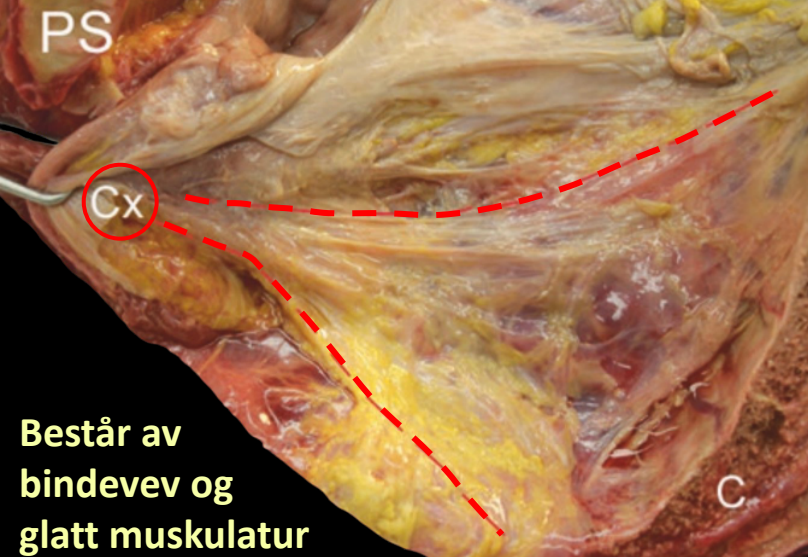




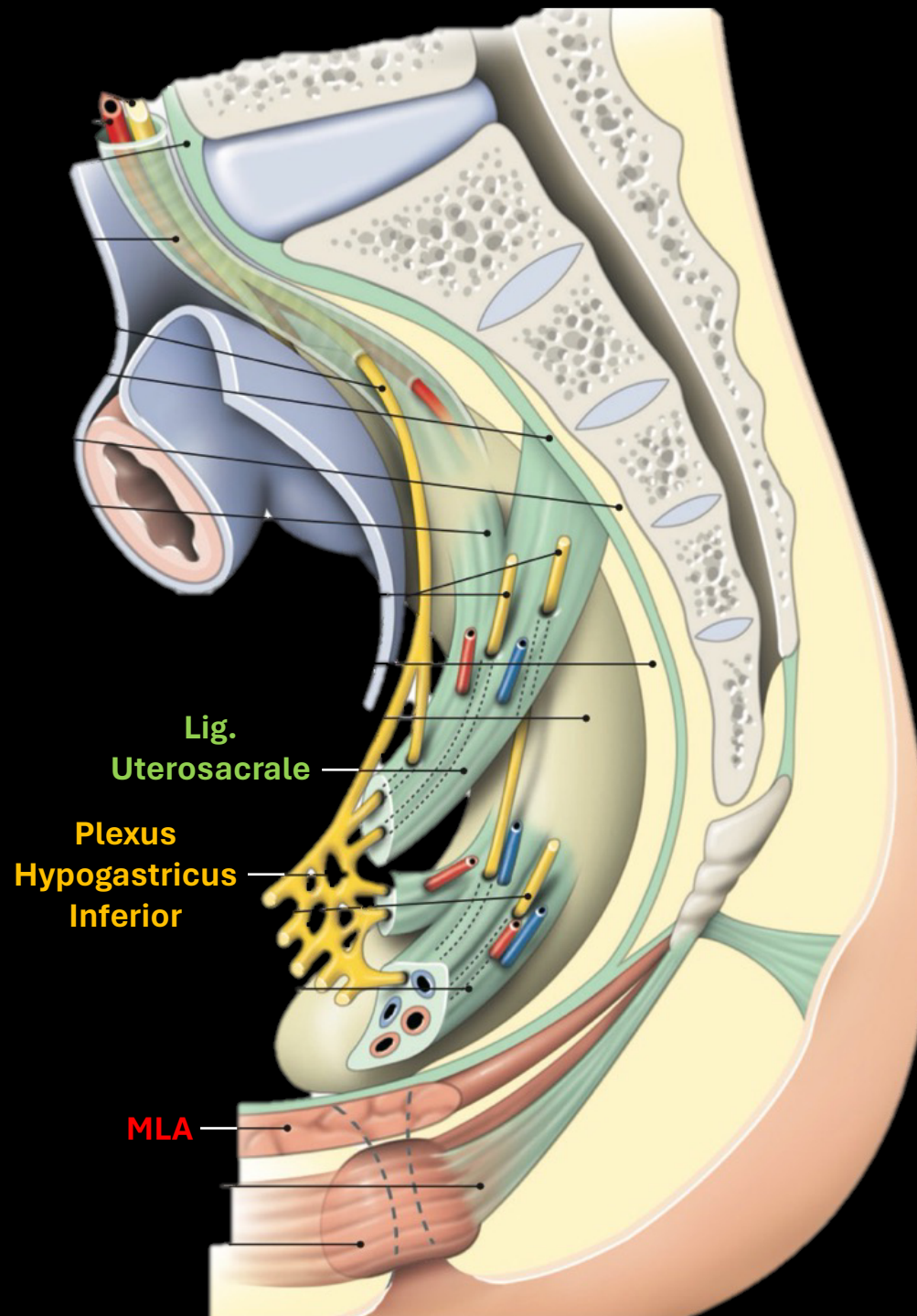
Hiatus Lukket  
Normal



- Forskjell i trykkgradientene IAP og AP skaper en suksjonseffekt på viscera og ptose (POP)
- Stress på fascier og ligamenter: inflammasjon og fibrose

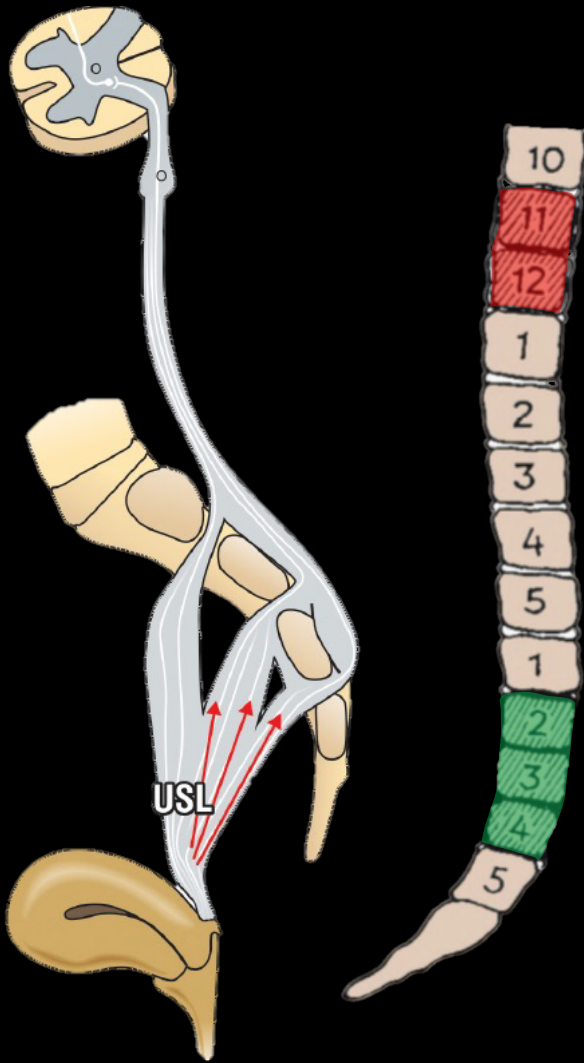


- Har myeliniserte og umyeliniserte nervefibre
- Kan forårsake nocisepsjon og smerte
- Spastisk kontraksjon ved irritasjon har blitt foreslått
- Blodforsyning til proksimale del via *A. Uterine*: hysterektomi kan redusere blodtilførsel som resulterer i svekkelse og atrofi



- Martius H. Über eine häufigen gynäkologischen Symptomkomplex. *Archives of Gynecology and Obstetrics* 1938; 166: 332 – 335
- Petros P. *The female pelvic floor: Function, dysfunction and management according to the integral theory*. Heidelberg: Springer 2010
- Petros PE: Severe chronic pelvic pain in women may be caused by ligamentous laxity in the posterior fornix of the vagina. *Aust NZ J Obstet Gynecol.* 1996, 36: 3: 351 – 354
- Goeschen K, Petros P. *Der weibliche Beckenboden*. Heidelberg: Springer 2009
- Wu Q, Luo L, Petros P. Case report: Mechanical support of the posterior fornix relieved urgency and suburethral tenderness. *Pelviperroneology* 2013; 32: 55-56

# Smerter fra Lig. Uterosacrale

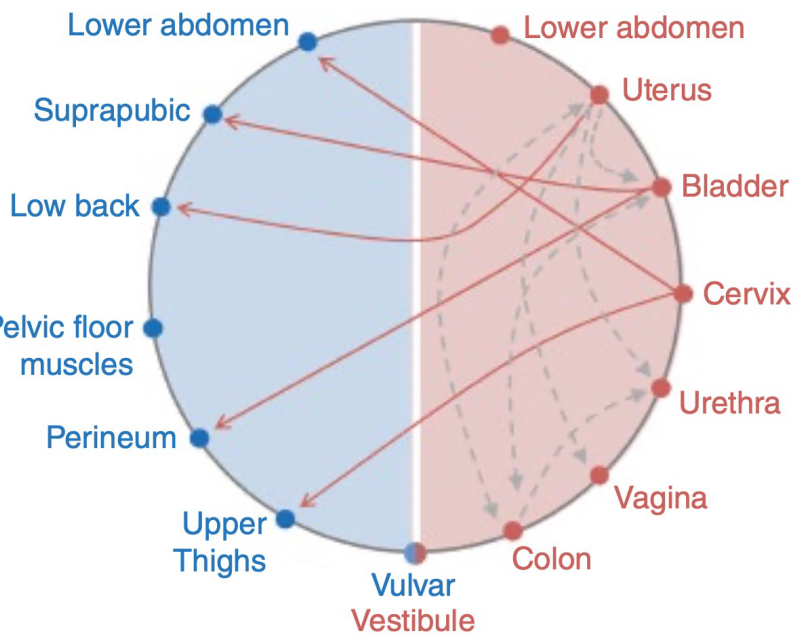


## Baner for Viscerale Smerter USL

- Thoracolumbal (T12-L2)
- Plexus Sacralis (S2-S4)

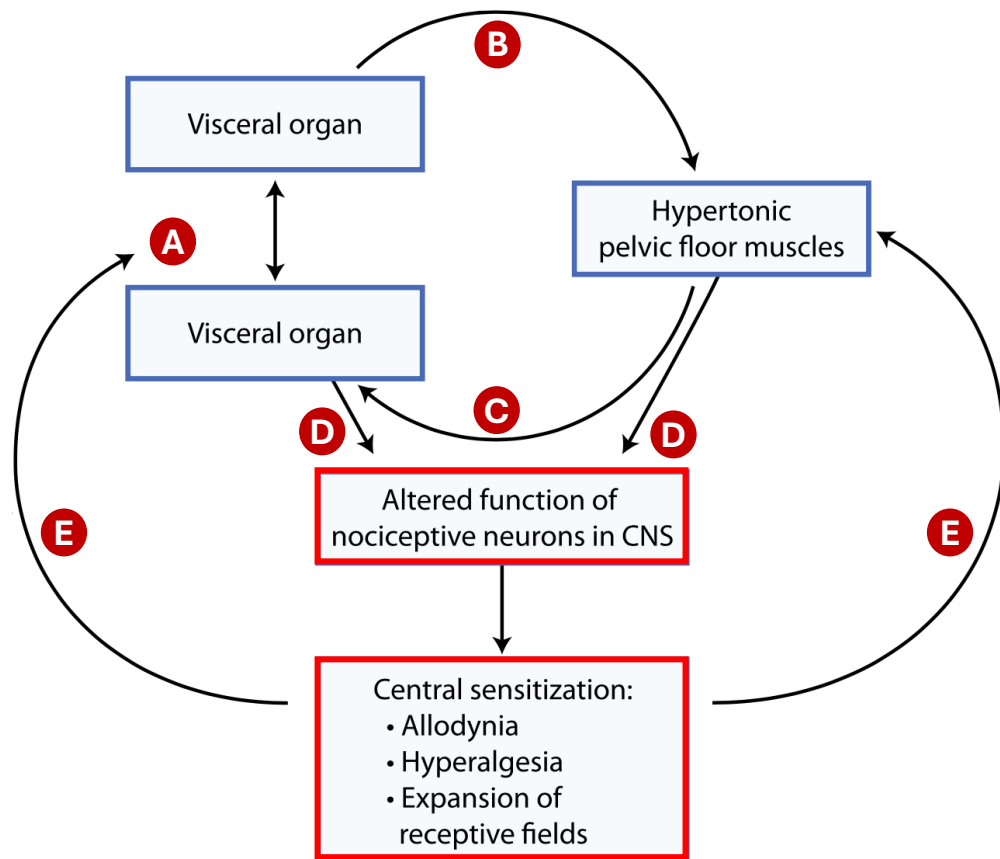
- Overført til Muskel- og skjelettsystem
  - Bekkensmerter (foreslått involvert i CPP)
  - Lumbosacrane regionen
  - Anterior og laterale bukvegg
  - Lyskere regionen og lår
- Viscerale og «Pseudoviscerale» smerter
  - Smerter i nedre abdomen
  - Smerter i fossa iliaca
  - Bekkensmerter
  - Vulvodyni og dyspareuni
  - Smerter i urethra
- Perifer og sentral sensitivisering med viscerosomatiske, somatoviscerale og visceroviscerale interaksjoner: multisymptom presentasjoner

● Somatic nociceptors ● Visceral nociceptors



Vanlige visceroviscerale interaksjoner ved kvinnelige abdominopelvikale problemer

Vanlige viscerosomatiske interaksjoner kvinnelige abdominopelvikale problemer

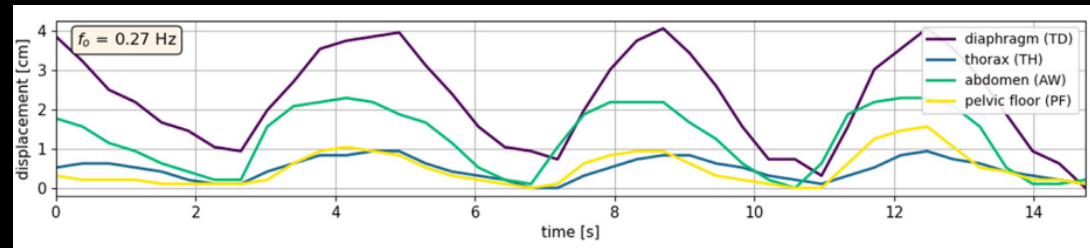
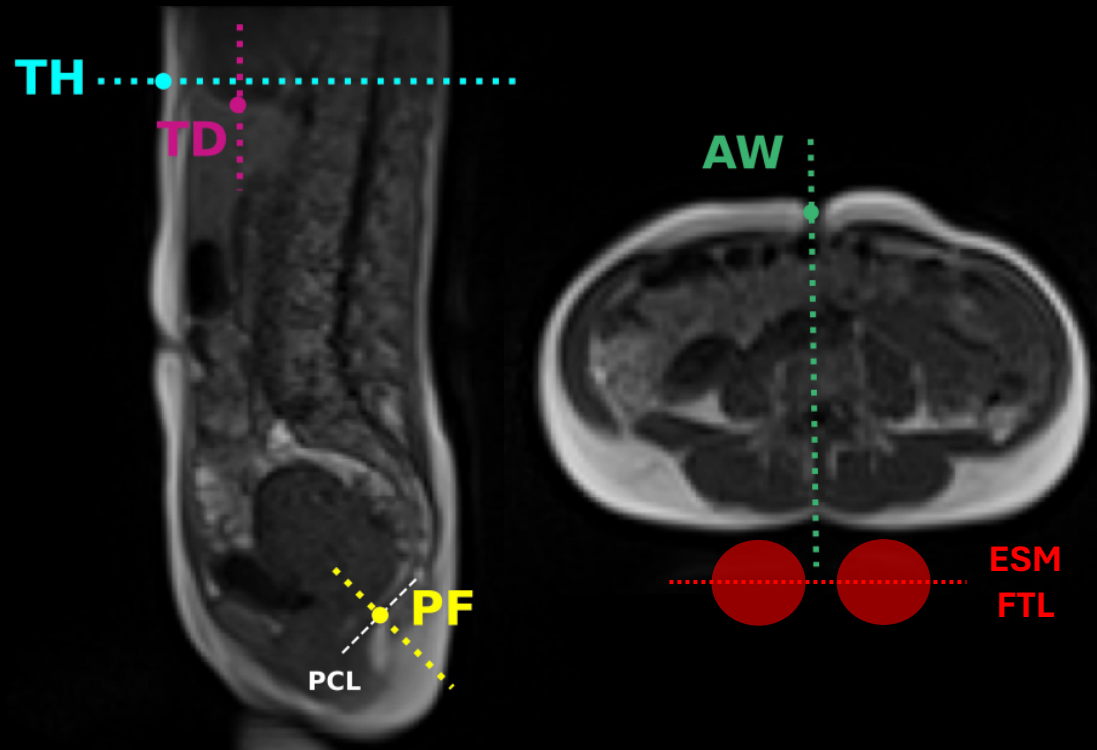
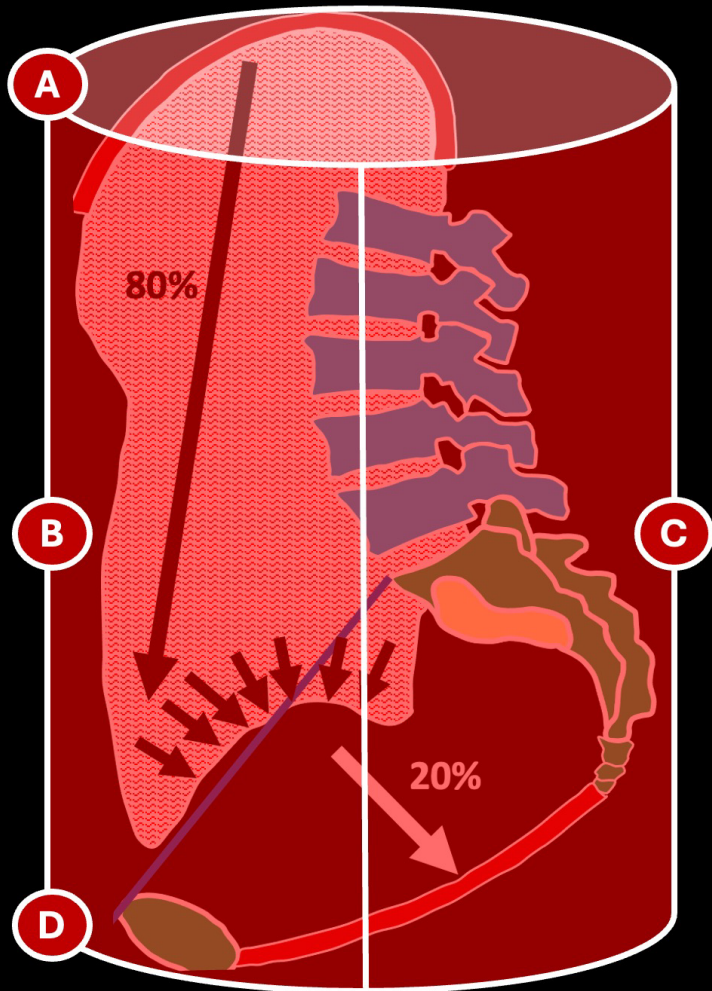


- A** Visceroviscerale Reflekser
- B** Viscerosomatiske Reflekser
- C** Somatoviscerale Reflekser
- D** Nociceptiv input: sentral sensitivisering
- E** Sentral sensitivisering med konsekvenser

Goldstein AT et al. *Female sexual pain disorders: evaluation and management*. Oxford: Wiley & Sons 2021

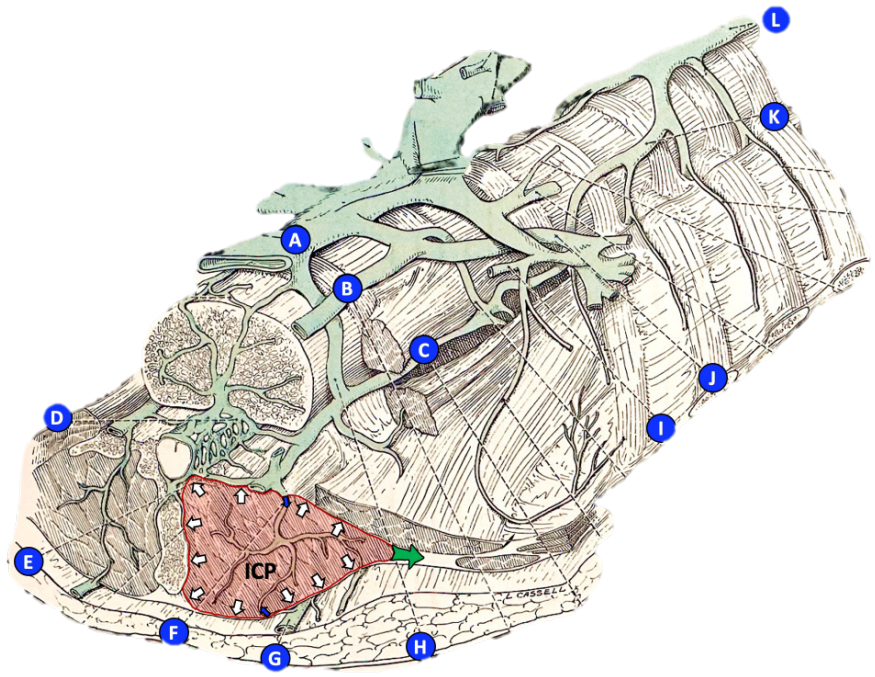
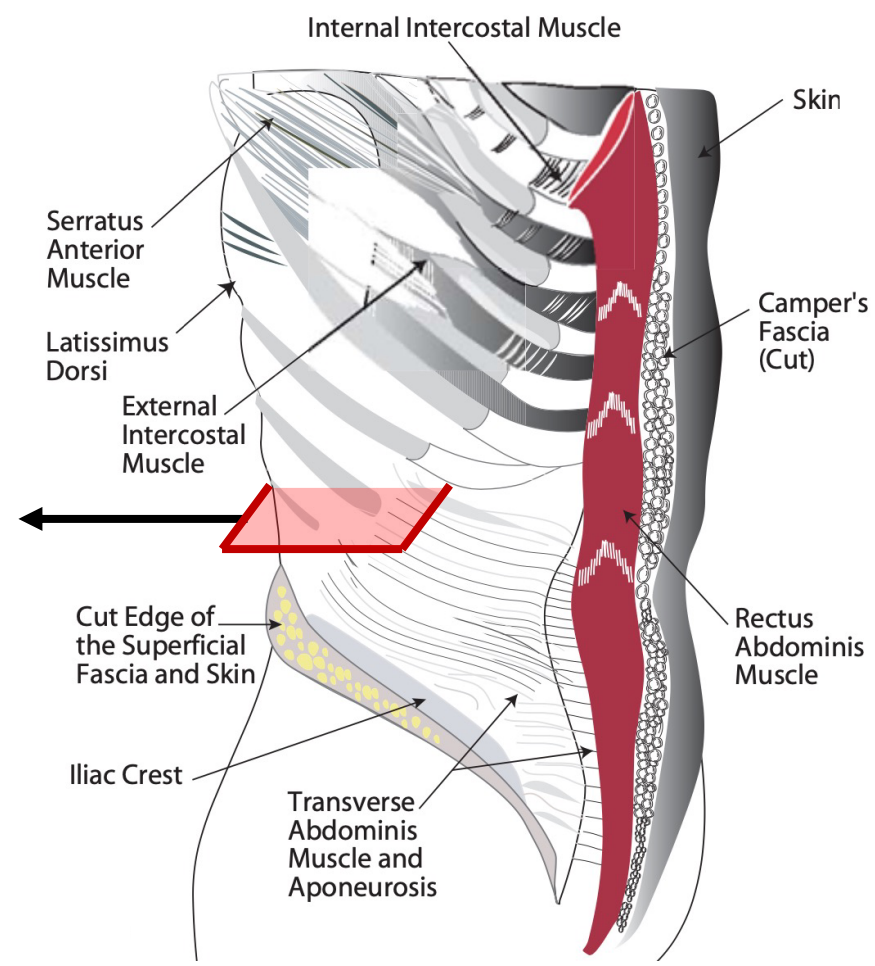
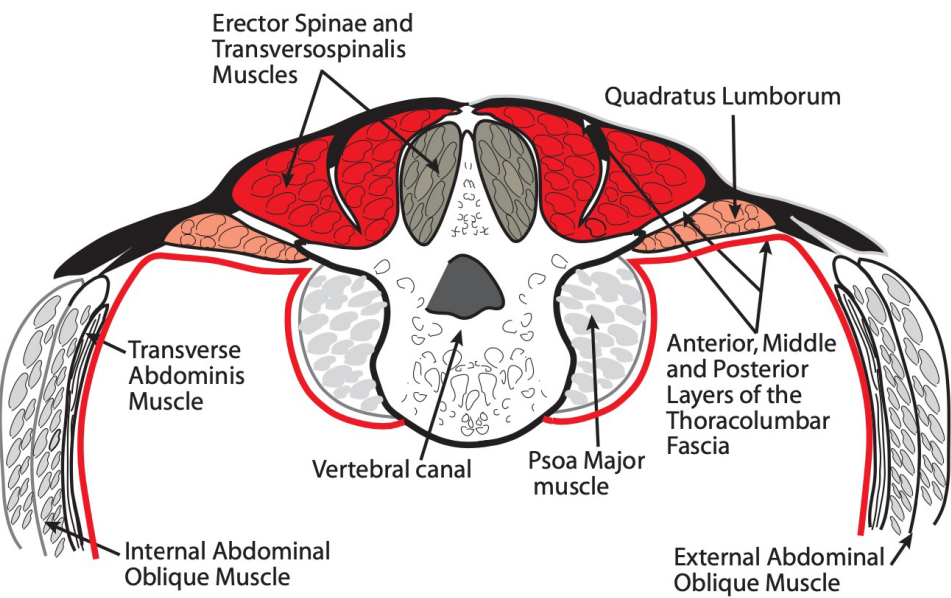
Hoffman D. Understanding multisymptom presentation in chronic pelvic pain: the inter-relationship between the viscera and myofascial pelvic floor dysfunction. *Curr Pain Headache Rep* (2011) 15:343–346 ; Berkley KJ. A life of pelvic pain. *Physiology & Behaviour* 86 (2005) 272 -280

# Kontroll av Kontaineren og IAP



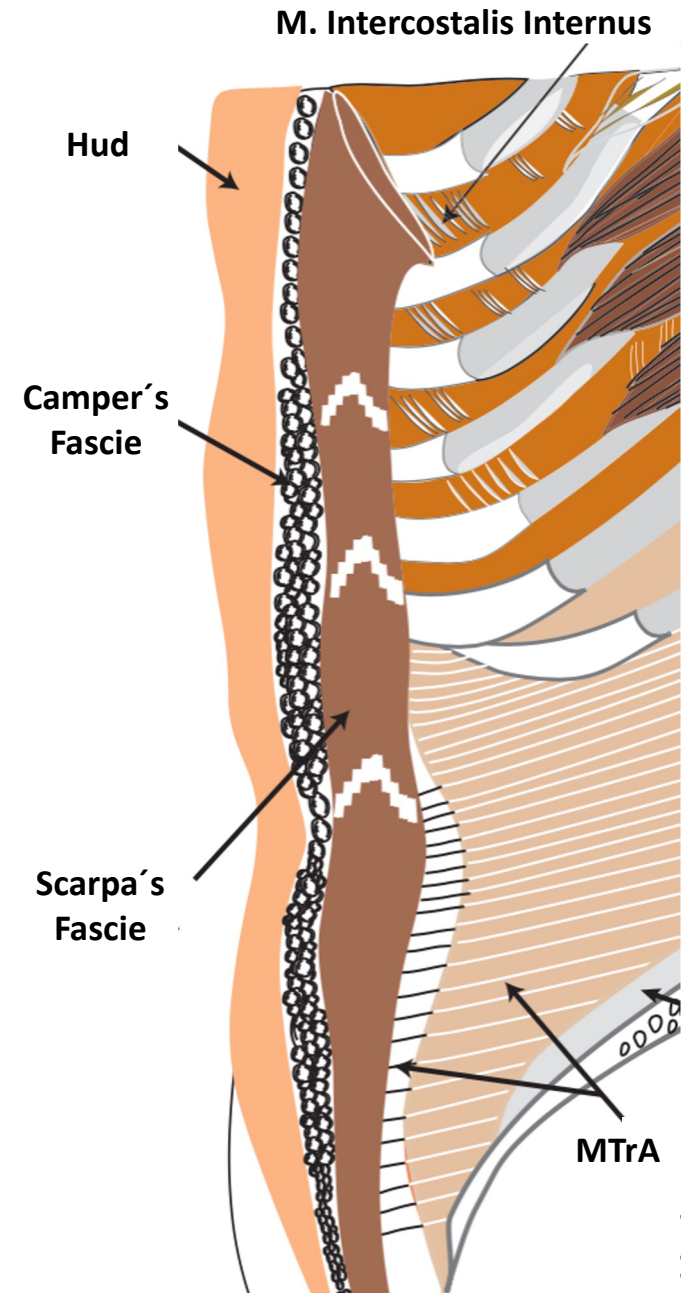
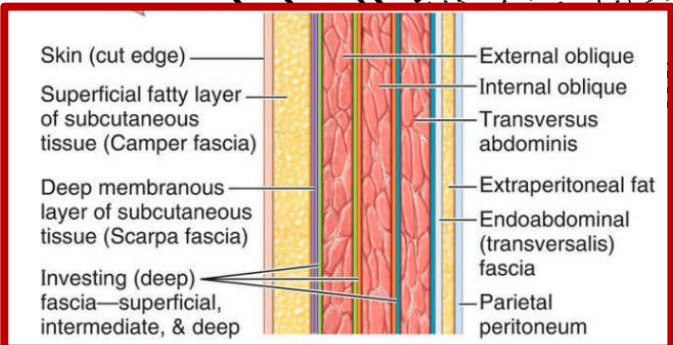
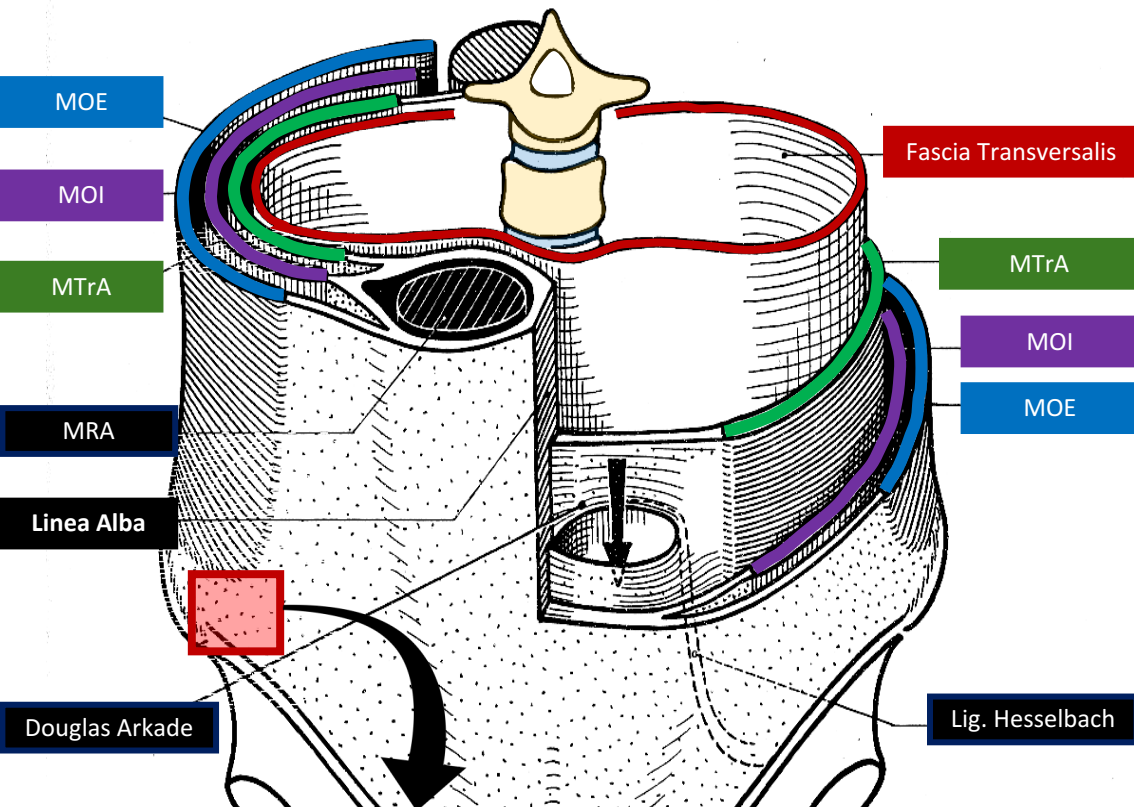
Herbst CT et al. Time-Synchronized MRI-Assessment of Respiratory Apparatus Subsystems—A Feasibility Study. *Journal of Voice, In-Press*, [doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.11.006](https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2022.11.006), 2023

- A** M. Diafragma
- B** M. Transversus Abdominis
- C** Fascia Thoracolumbalis og M. Erector Spinae
- D** Diafragma Pelvis: M. Levator Ani



# ► Den Abdominale Kontaineren

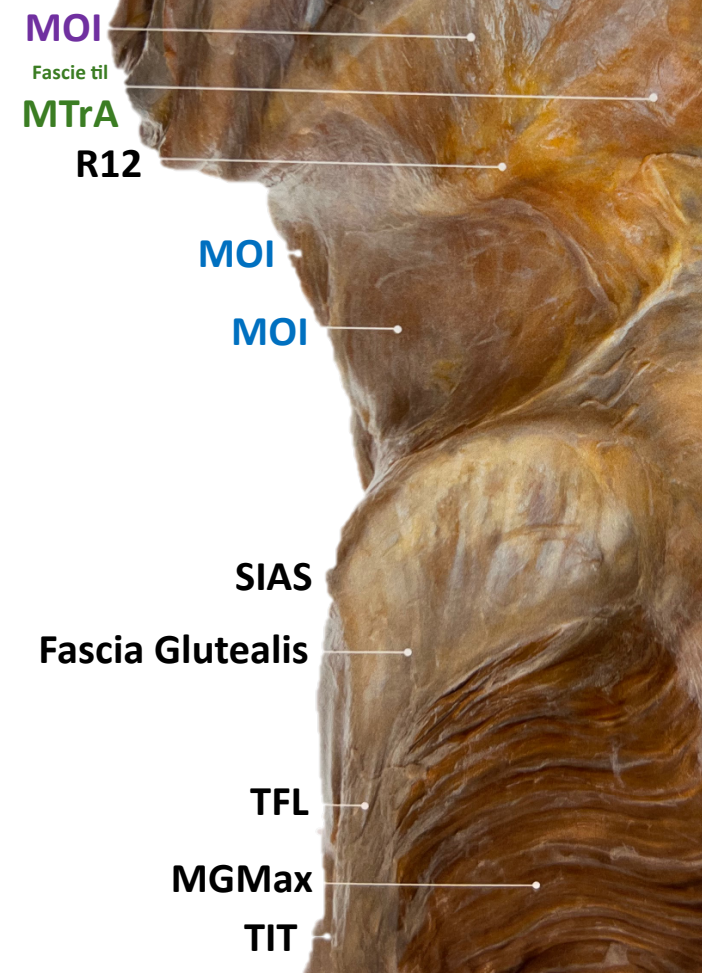
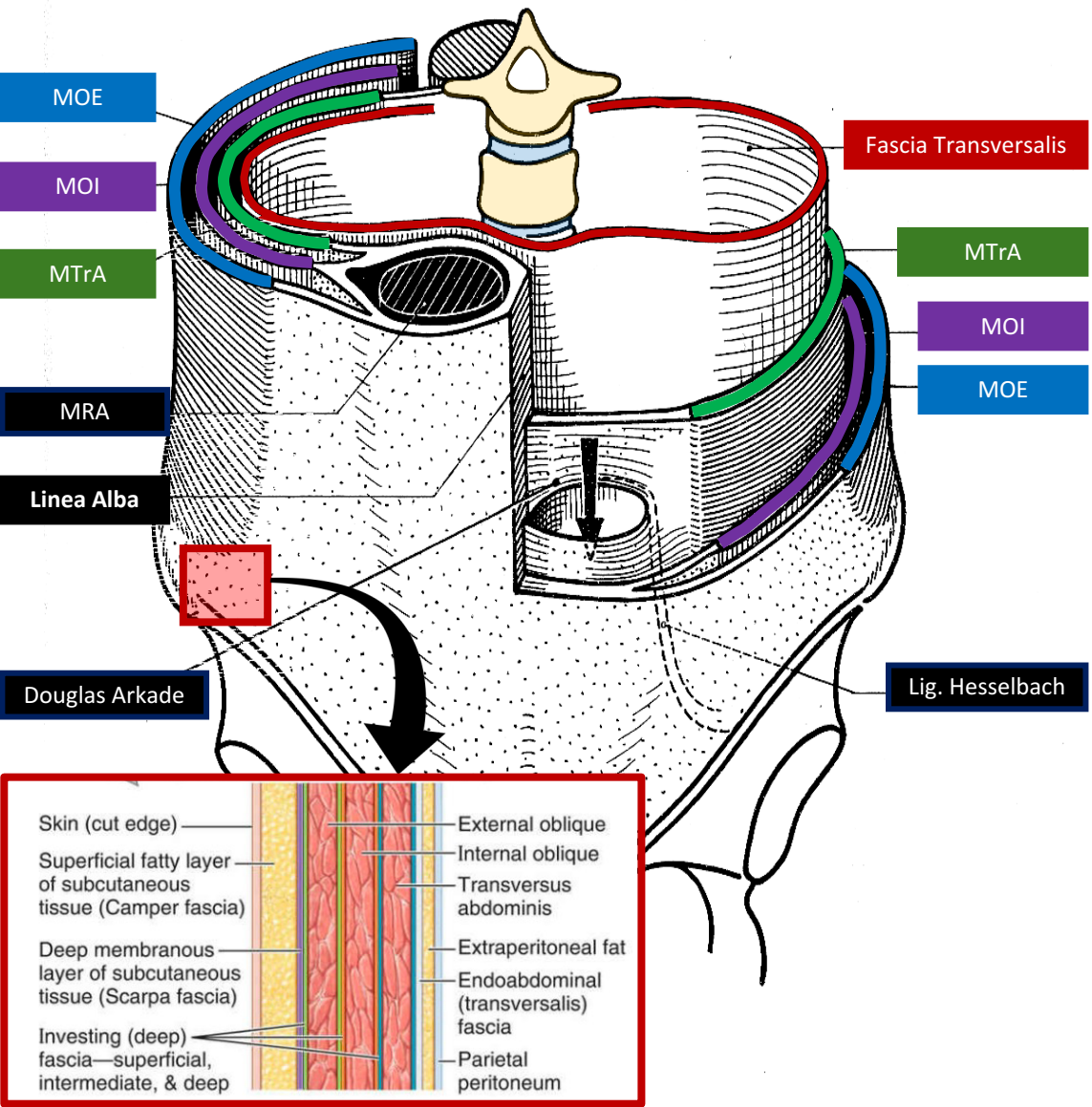
## Muskulatur og Fascier



Arslan OE. Anatomy of the abdominal wall. In: Shiffman ME et al. *Aesthetic surgery of the abdominal wall*. Heidelberg: Springer 2015

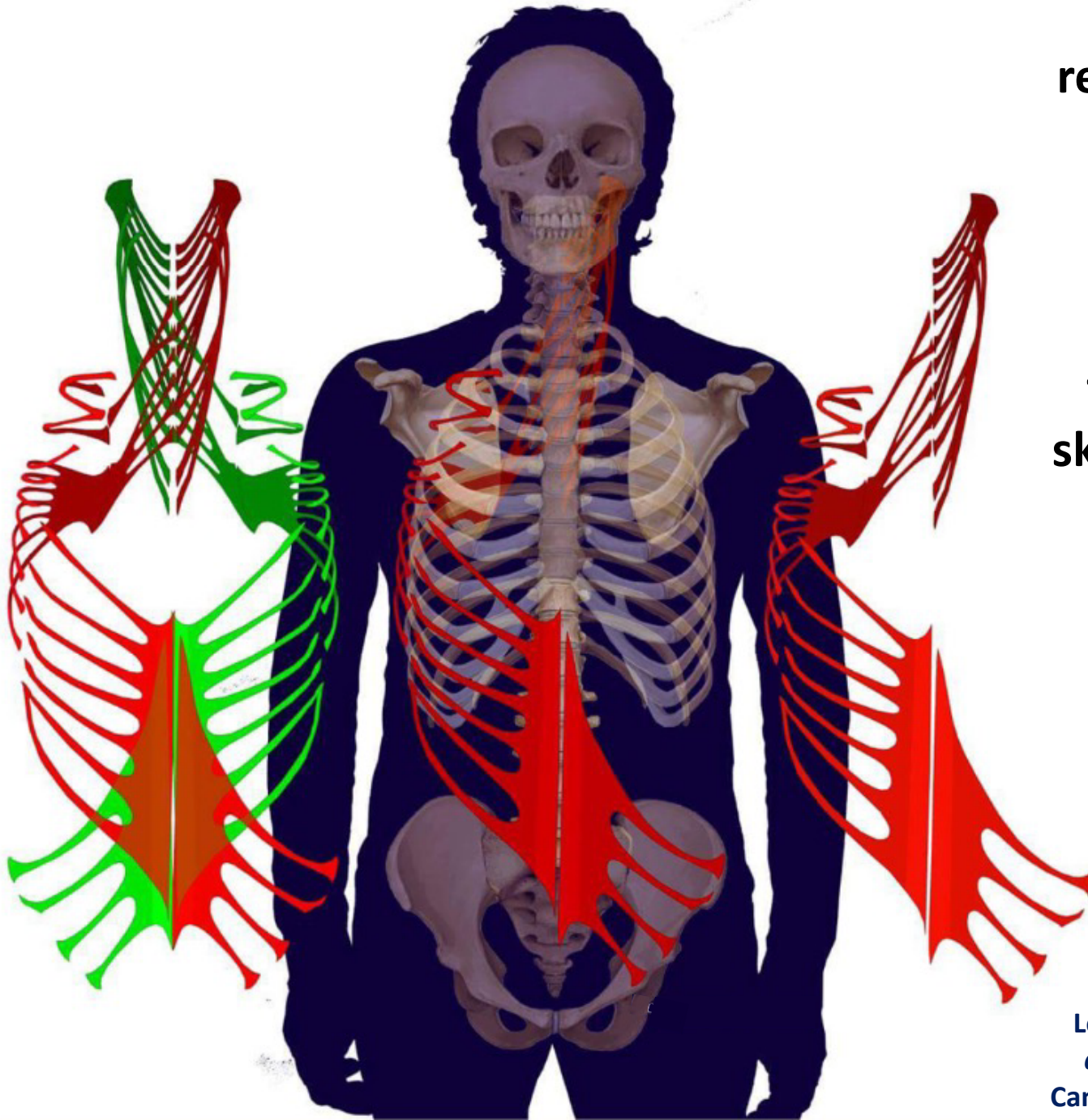
# ► Den Abdominale Kontaineren

## Muskulatur og Fascier





**Grafisk  
representasjon av  
kontinuiteten  
mellom  
abdominale  
muskler og de  
forbundet med  
skapula, thorax og  
den cervicale  
regionen**



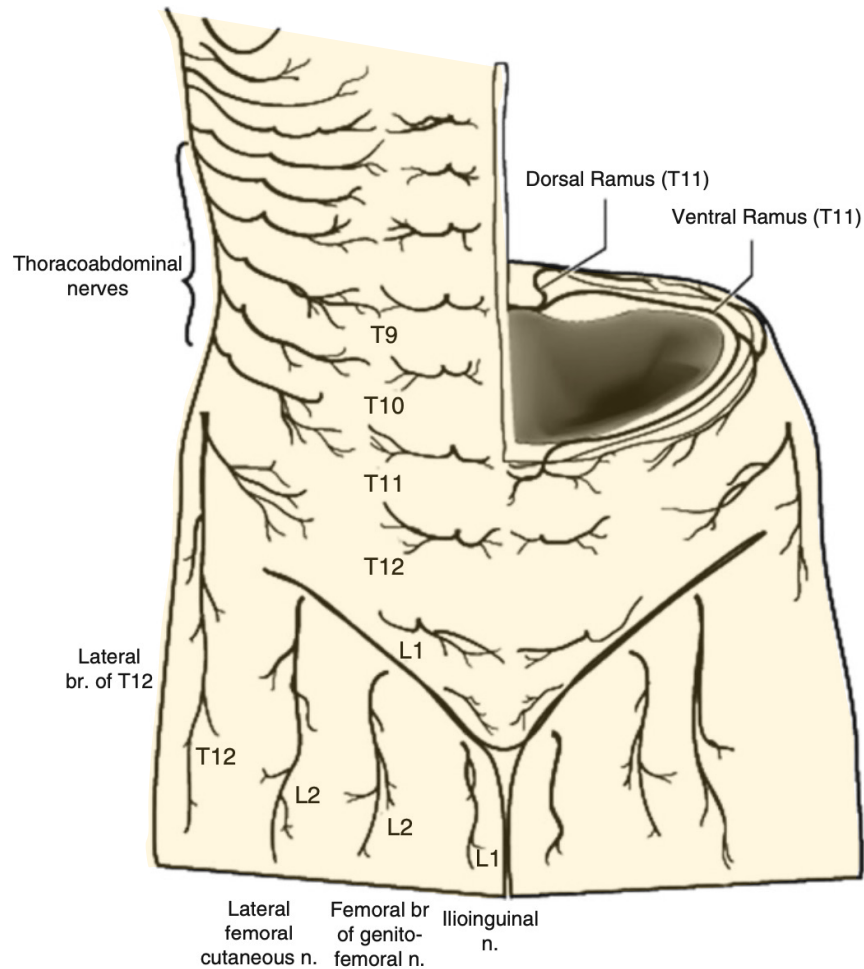
*Lee D. The abdominal wall &  
diastasis rectus abdominis.  
Canada: Diane Lee, 2. Utg., 2022*

# Thorakoabdominelle Nerver

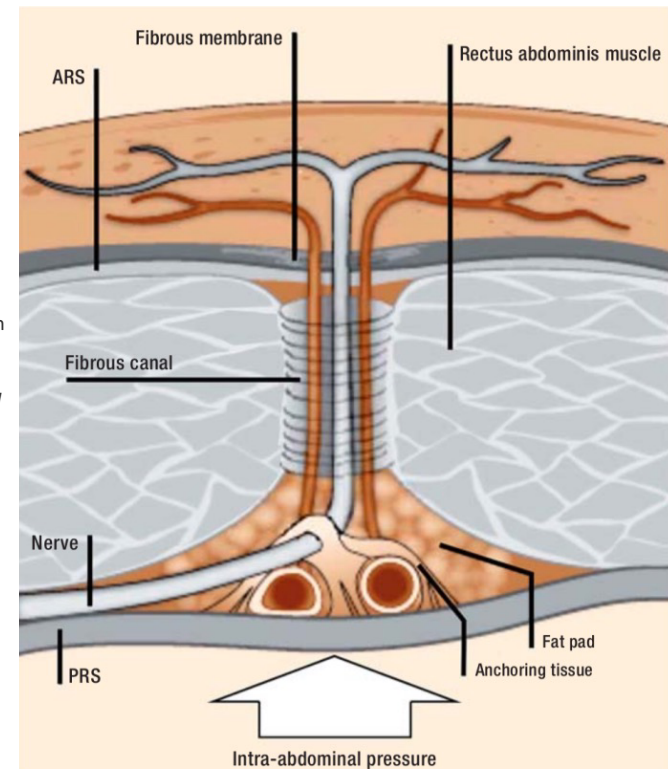
# ACNES

**A**nterior **C**utaneous **N**erve **E**ntrapment **S**yndrome

- Kvinner > Menn 4x. Alder 15-20 og 30-50
- Risiko: Svangerskap, overvekt og trange klær
- Oral prevensjon og svangerskap øker risiko grunnet væskeansamling fra østrogen og progesteron
- Carnett's Test



Willard FH. The neuroanatomy of female pelvic pain. In: Bailey A (ed). *Pain in women*. Heidelberg: Springer 2013

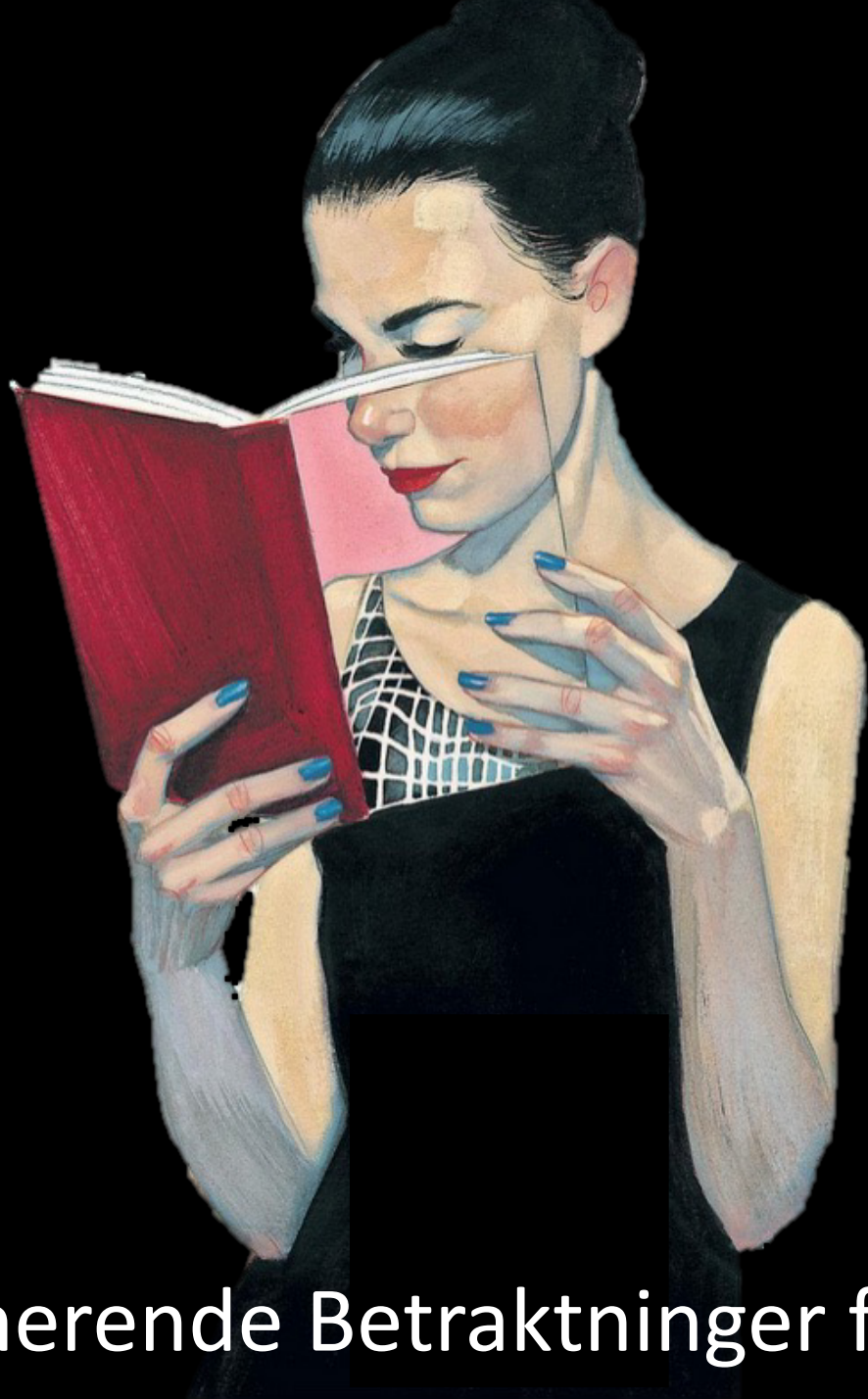


Koop H et al. Chronic Abdominal Wall Pain. *Dtsch Arztebl Int*. 2016;113(4):51-7

Peleg R et al. Abdominal wall pain in pregnant women caused by thoracic lateral cutaneous nerve entrapment. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*. 1997;74(2):169-71

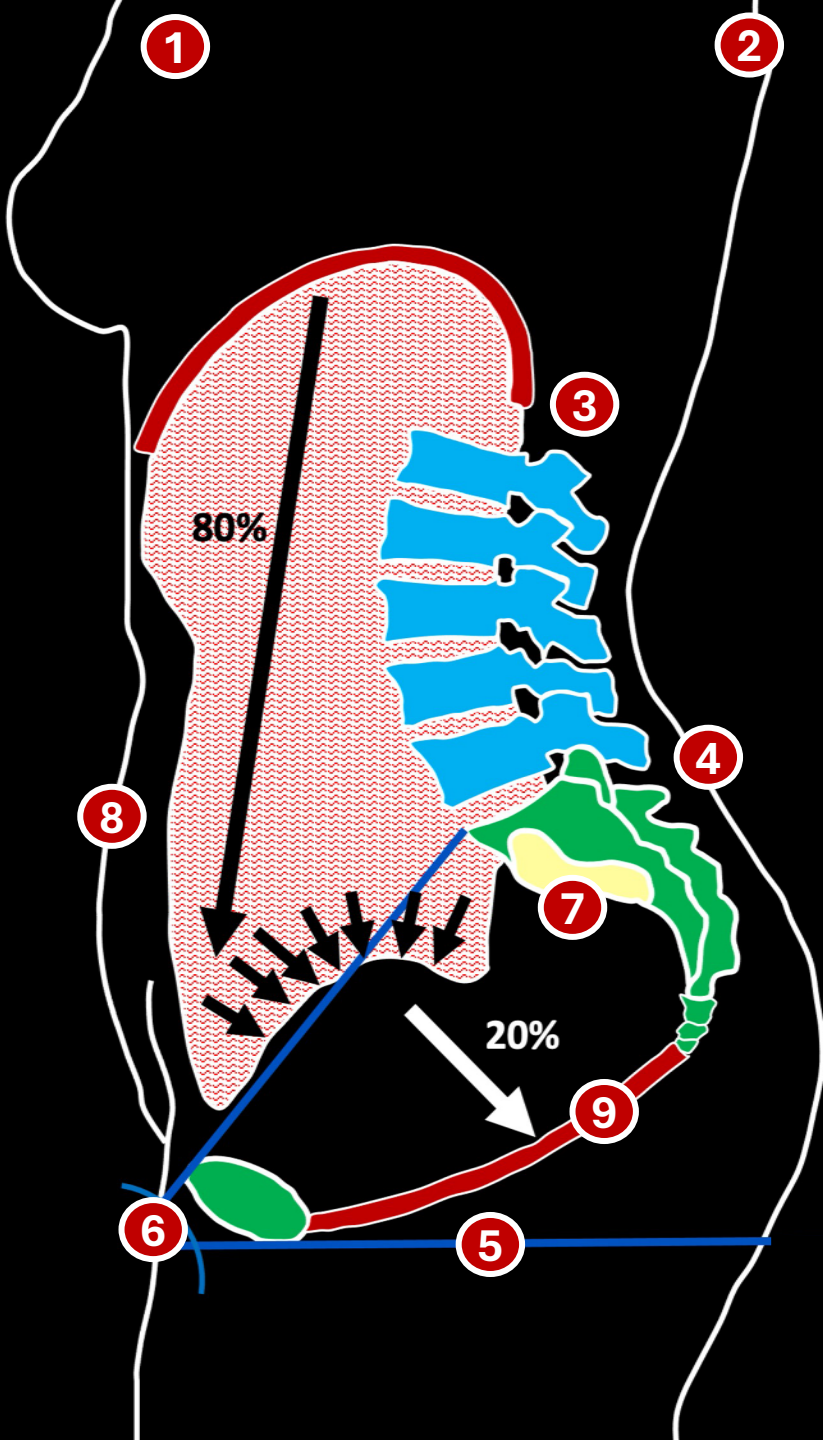
Srinivasan R, Greenbaum DS. Chronic abdominal wall pain: a frequently overlooked problem. Practical approach to diagnosis and management. *Am J Gastroenterol*. 2002;97(4):824-30

Chronea E et al. Anterior cutaneous nerve entrapment syndrome: management challenges. *J Pain Res*. 2017;10:145-156



Oppsummerende Betragtninger for Terapeuter

# Tips og Tricks



- 1. Anterior Thorax: A-P Diameter og Elastisitet**
  - M. Transversus Thoracicus
  - Sternum og fremre ribber
- 2. Columna Thoracalis og Ribber**
  - Arbeidsbelastning ved respirasjon
- 3. Regio Diaphragmalis**
  - Tonus og respiratorisk funksjon
- 4. Lumbo-sacrale Kurve**
  - «Dirigering» av intra-abdominellt trykk
- 5. Hofteregionen**
  - Kontroll av Bekken og Lumbal Lordose
  - Hjelpemuskler til MLA: MOI
- 6. Symfysis Pubis**
  - Absorpsjonszone og «dirigering» av IAP
- 7. Art. Sacroiliacale**
  - Støtdemper og kraftoverføring
- 8. Mm. Abdominales**
  - Generering og fordeling av IAP
  - Del av stabiliserende container
- 9. M. Levator Ani**
  - Støtte Bekkenorganer
  - «Trykkutjevner» IAP og Atmosfærisk