

## Eksamen 5 THP 101 2022-23

### Seksjon 1: Flersvarsoppgaver (26 poeng)



1



2

1. I hvilket plan og rundt hvilken akse finner bevegelsen for skulderleddet vist fra bilde 1 til 2 ovenfor sted? (2 poeng)
  - a. **Sagittalplanet/mediolateral akse**
  - b. Sagittalplanet/anterioposterior akse
  - c. Sagittalplanet/vertikal akse
  - d. Frontalplanet/mediolateral akse
  - e. Frontalplanet/anterioposterior akse
  - f. Frontalplanet/vertikal akse
  - g. Transversalplanet/mediolateral akse
  - h. Transversalplanet/anterioposterior akse
  - i. Transversalplanet/vertikal akse



1



2

2. Hvilken muskulær virkemåte forventer du i styrketreningsøvelsen vist fra bilde 1 til 2 for skulderflexorene? (2 poeng)
- a. Isometrisk
  - b. Konsentrisk**
  - c. Eksentrisk
  - d. Isotonisk
  - e. Isokinetisk
  - f. Antagonistisk
  - g. Synergistisk



1



2

3. Hvilket av utsagnene nedenfor best beskriver bevegelsene som finner sted i albue- og skulderleddet med bevegelsesplan og akse fra bilde 1 til 2? (2 poeng)

- a. **Albueleddet: ekstensjon (sagittalplanet, mediolateral akse); skulderleddet: abduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)**
- b. Albueleddet: fleksjon (sagittalplanet, mediolateral akse); skulderleddet: abduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- c. Albueleddet: fleksjon (sagittalplanet, mediolateral akse); skulderleddet: adduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- d. Albueleddet: ekstensjon (sagittalplanet, mediolateral akse); skulderleddet: adduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- e. Albueleddet: ekstensjon (frontalplanet, anteroposterior akse); skulderleddet: abduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- f. Albueleddet: fleksjon (frontalplanet, anteroposterior akse); skulderleddet: abduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- g. Albueleddet: fleksjon (frontalplanet, anteroposterior akse); skulderleddet: adduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)
- h. Albueleddet: ekstensjon (frontalplanet, anteroposterior akse); skulderleddet: adduksjon (frontalplanet, anteroposterior akse)

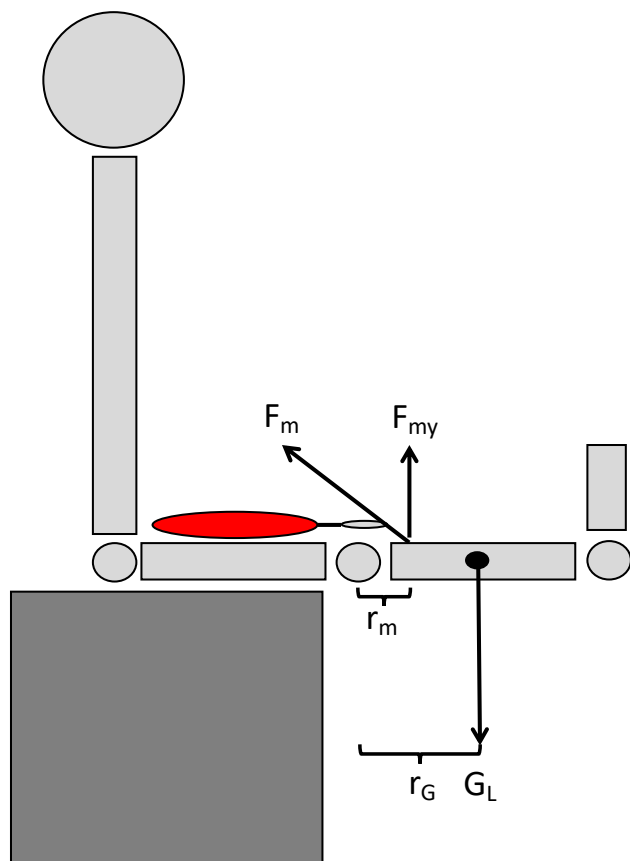
4. I et spydkast vil man gjøre en pronasjon av underarmen. Rundt hvilken akse finner denne bevegelsen sted? (2 poeng)

- a. Mediolateral
- b. Anterioposterior
- c. **Vertikal**
- d. Horisontal
- e. Frontal
- f. Sagittal

5. Hvilken type ledd er art. humeri? (2 poeng)
- Art. spheroidea**
  - Art. ginglymus
  - Art. trochoidea
  - Art. ellipsoidea
  - Art. plana
  - Art. Sellare
6. I et baseball pitch (samt en rekke andre kast av ball) vil man gjøre en horisontal adduksjon av skulderleddet i det man akselererer ballen fremover. Hvilken muskel nedenfor vil være en agonist til denne bevegelsen? (2 poeng)
- M. pectoralis major**
  - M. pectoralis minor
  - M. teres minor
  - M. infraspinatus
  - M. serratus anterior
7. Hvilket utsagn best beskriver bevegelsene som er mulig i skulderbuen? (2 poeng)
- Fleksjon, ekstensjon, abduksjon, adduksjon, protraksjon og retraksjon
  - Fleksjon, ekstensjon, protraksjon, retraksjon, horisontal abduksjon og horisontal adduksjon
  - Abduksjon, adduksjon, horisontal abduksjon, horisontal adduksjon, protraksjon, og retraksjon
  - Protraksjon, retraksjon, oppover og nedover rotasjon, horisontal abduksjon og adduksjon
  - Elevasjon, depresjon protraksjon, retraksjon, oppover og nedover rotasjon**
  - Oppover og nedover rotasjon, protraksjon, retraksjon, fleksjon og ekstensjon
8. I et baseball pitch (samt en rekke andre kast av ball) vil man gjøre en protraksjon i det man akselererer ballen fremover. I hvilke ledd finner denne bevegelsen sted? (2 poeng)
- Sternoclavicular og acromioclavicular leddet**
  - Sternoclavicular leddet og art. humeri
  - Acromioclavicular leddet og art. humeri
  - Art. humeri og art. cocxae
9. Hvilken av de følgende musklene vil være den primære antagonisten til en adduksjon av skulderleddet? (2 poeng)
- M. rhomboideus
  - M. serratus anterior
  - M. subscapularis
  - M. infraspinatus
  - M. pectoralis minor
  - M. pectoralis major
  - M. deltoideus**
  - M. supratspinatus
  - M. levator scapulae

- j. M. trapezius
10. I et baseball pitch (samt en rekke andre kast av ball) med høyre hånd vil man rotere virvelsøylen til venstre. Hvilken av de følgende musklene vil bremse denne bevegelsen med en eksentrisk virkemåte? (2 poeng)
- a. **Venstre m. multifidus**
  - b. Høyre m. multifidus
  - c. Venstre m. iliocostalis
  - d. Høyre m. obliquus externus abdominis
  - e. Venstre m. obliquus internus abdominis
11. Hvilke ledd danner håndleddet? (2 poeng)
- a. **Art. radiocarpalis og art. mediocarpalis**
  - b. Art. radiocarpalis og art. genus
  - c. Art. mediocarpalis og art. radioulnaris distalis
  - d. Art. radiocarpalis og art. carpometacarpales
  - e. Art. mediocarpalis og art. carpometacarpales
  - f. Art. mediocarpalis og art. radioulnaris proximalis
12. Det er flere perifere nerver i overekstremiteten. Hvilken nerve inneverer muskler anterior på overarmen? (2 poeng)
- a. N. radialis
  - b. N. medianus
  - c. N. ulnaris
  - d. **N. musculocutaneus**
  - e. N. axillaris
13. Hvilken form for støtte- og bindevev består primært en mellomvirvelskive av? (2 poeng)
- a. Løst bindevev
  - b. Hyalinbrusk
  - c. **Fiberbrusk**
  - d. Elastisk brusk
  - e. Spongiøst bein

### Biomekanikk: sittende kneekstensjon (14 poeng)



Du holder posisjonen som beskrevet ovenfor. Massen til leggen og foten er 8 kg.

1. Hva er tyngden til leggen og foten ( $G_L$ )? (vis utregning) (2 poeng)

$$G = mg \leftrightarrow G = 8kg \cdot 9,8 \frac{m}{s^2} \leftrightarrow G = 78,4N$$

2. Hva er det ytre momentet dersom avstanden fra omdreiningspunkt i kneleddet til massesenteret for leggen og foten ( $r_G$ ) er 20 cm? (Vis utregning og dersom du ikke klarte å løse oppgave 1 anta at tyngden til leggen og foten er 80 N) (3 poeng)

*Det ytre momentet kan estimeres som følger:*

$$\tau = F \cdot r \leftrightarrow \tau = G_L \cdot r_G \leftrightarrow \tau = 78,4N \cdot 0,2m \leftrightarrow \tau \approx 15,7Nm$$

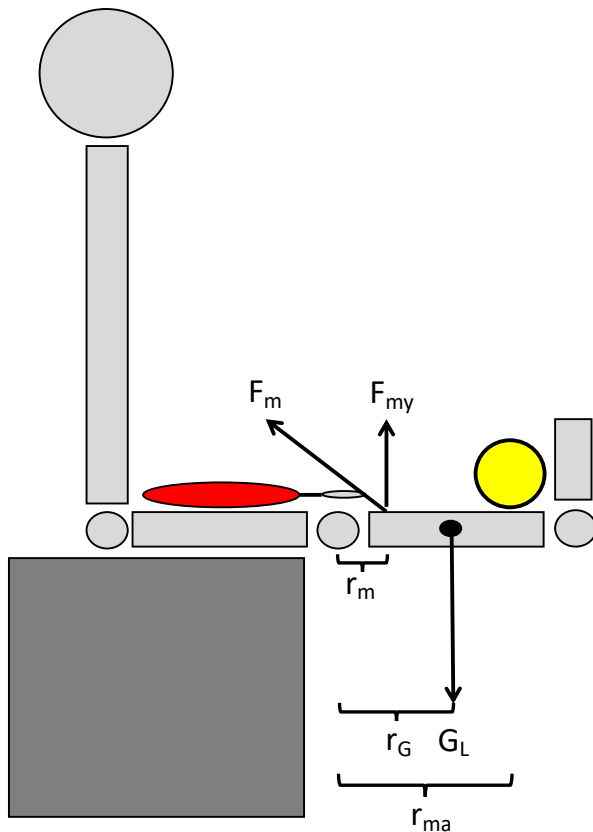
3. Den vertikale komponenten til muskelkraften ( $F_{my}$ ) har en avstand ( $r_m$ ) på 7 cm fra omdreiningsaksen i kneleddet. Hvor stor er  $F_{my}$  dersom holder denne posisjonen i ro? (3 poeng)

Basert på forrige oppgave vet vi at det ytre momentet er 15,7 Nm. Siden posisjonen holdes i ro kan man bruke Newton's første lov hvor det ytre momentet da vil være like stort som det indre momentet. Derfor:

$$\begin{aligned} \tau_{ytre} = \tau_{indre} &\leftrightarrow \tau_{indre} = F \cdot r \leftrightarrow \tau_{indre} = F_{my} \cdot r_m \leftrightarrow F_{my} = \frac{\tau_{indre}}{r_m} \leftrightarrow F_{my} \\ &= \frac{15,7 \text{ Nm}}{0,07 \text{ m}} \leftrightarrow F_{my} = 224 \text{ N} \end{aligned}$$

4. Forklar hvorfor  $F_m$  er større enn  $F_{my}$ ? (3 poeng)

Det som beregnes i oppgave 3 ovenfor er den delen av muskelkraften som står vinkelrett på leggen. Basert på vinkelen mellom muskelkraften og leggen vil  $F_{my}$  være det motstående katetet i en rettvinklet trekant hvor  $F_m$  er hypotenusen. Et katet vil alltid være mindre enn hypotenusen i en rettvinklet trekant. Størrelsen kan man beregne med sinus funksjonen.



Du holder samme stillingen i ro, men nå sitter du i en kneekstensjonsmaskin og du har puten (gul sirkel) over leggen. Senter av denne ligger 50 cm fra omdreingspunkt ( $r_{ma}$ ). Du har satt pinnen i maskinen på 50 kg.

5. Basert på informasjon gitt tidligere i oppgaven hvor stor er  $F_{my}$  nå? (3 poeng)

Her bruker vi de samme forholdene som ovenfor. Det som er annerledes er at det nå er det to ytre momenter. Bruker Newton's første lov siden stillingen holdes i ro:

$$\tau_{indre} = \tau_{legg} + \tau_{maskin} \leftrightarrow F_{my} \cdot r_m = G_L \cdot r_L + G_{ma} \cdot r_{ma} \leftrightarrow F_{my} = \frac{(G_L \cdot r_L) + (G_{ma} \cdot r_{ma})}{r_m}$$

$$\leftrightarrow F_{my} = \frac{(78,4N \cdot 0,2m) + (490N \cdot 0,5)}{0,07m} \leftrightarrow F_{my} \approx 3724N$$

## Kortsvar anatomi (60 poeng)

### 1. Hofteleddet (35 poeng)

- a. Beskriv hofteleddet. (10 poeng)

Oversikten hentet fra kompendium (Eriksrud, O. 2019)

#### Art. coxae (hofteleddet)

- a. Leddtype/klassifisering** – art. spherioidea (kuleledd)
- b. Leddflater** - Konveks kuleformet caput femoris (hode til lårbenet). Konkav acetabulum (hofteleddskålen) med labrum acetabulare (leddleppen).
- c. Leddbånd** – capsula articularis (leddkapselen), lig. iliofemorale, pubofermorale og ischiofemorale.
- d. Bevegelse / Bevegelsesutslag** – fleksjon - ekstensjon, abduksjon - adduksjon, innover- og utoverrotasjon og horisontal abduksjon og adduksjon samt sirkumduksjon.  
Leddbevegelser: glide-, rulle-, og dreibevegelser.
- e. Annet** - labrum acetabulare ligger rundt ringen på acetabulum og gjør den konkave leddflaten dypere. Lig. ischiifemorale, pubofemorale og ischiofemorale vil i en varierende grad roterer om sin egen akse før de fester seg på femur.

- b. Lag en oversikt over mulig bevegelser i hofteleddet og for hver bevegelse nevne relevante muskler. (15 poeng)

Har valgt å presentere dette som en tabell og kun funksjon over hofteleddet:

Muskel	Bevegelse					
	Fleksjon	Ekstensjon	Abduksjon	Adduksjon	Innoverrotasjon	Utoverrotasjon
<i>m. Gluteus maximus</i>		x	x	(x)		x
<i>m. Gluteus medius</i> <sup>1</sup>	x	x	x		x	x
<i>m. Gluteus minimus</i> <sup>2</sup>	x	x	x		x	x
<i>m. piriformis</i>			x		(x)	x
<i>m. obturator internus</i>			(x)			x
<i>m. gemellus superior og inferior</i>			(x)		(x)	x
<i>m. quadratus femoris</i>			(x)	(x)		x
<i>m. obturator externus</i>				x	x	(x)
<i>m. psoas major</i>	x			x		x
<i>m. psoas minor</i>	x			x		x
<i>m. iliacus</i>	x			x		x
<i>m. tensor fascia lata</i>	x		x		(x)	
<i>m. sartorius</i>	x			x		x
<i>m. rectus femoris</i>	x					
<i>m. pectineus</i>	x			x	x	
<i>m. gracilis</i>				x		
<i>m. adductor longus</i>	x			x		
<i>m. adductor brevis</i>	x			x		
<i>m. adductor magnus</i>		x		x		x
<i>m. biceps femoris</i>		x				x
<i>m. semitendinosus</i>		x				
<i>m. semimembranosus</i>		x				



Alle detaljer fra tabell ovenfor er ikke nødvendig for full uttelling. Parentes er muskelfunksjon fra en stilling annen en anatomisk utgangsposisjon

<sup>1</sup>. funksjon beskrevet for fremre og bakre del

<sup>2</sup>. funksjon beskrevet for fremre og bakre del

c. Beskriv detaljert 5 muskler fra forrige oppgave. (10 poeng)

Forslagene nedenfor er hentet fra kompendium Eriksrud (2019). Trenger ikke å være like detaljert for full uttelling

*M. gluteus maximus (den store setemuskelen)*

- a.** Utspring – os ilium (tarmbenet) fra spina iliaca posterior superior (den øvre bakre hoftespissen) til linea glutealis posterior (den bakre setemuskellinjen), fascia thoracolumbalis, lateraldelene av os sacrum (korsbenet) og os coccygis (halebenet)
- b.** Feste – Tractus iliotibialis og tuberositas glutea som ligger nedenfor trochanter major (den store lårbensknuten)
- c.** Funksjon – art. coxae (hofteladdet): ekstensjon, abduksjon, utoverrotasjon og stabilisering. Øvre del: abduksjon. Nedre del: adduksjon. Truncus: ekstensjon.

*M. gluteus medius (den mellomste setemuskelen)*

- a.** Utspring – ala ossis ilii (vingen av tarmbenet) mellom linea gluteales posterior og anterior (den bakre og fremre setemuskellinjen)
- b.** Feste – Lateralt på trochanter major (den store lårbensknuten)
- c.** Funksjon – Abduksjon. Fremre del: fleksjon og innoverrotasjon. Bakre del: ekstensjon og utoverrotasjon.

*M. gluteus minimus (den lille setemuskelen)*

- a.** Utspring – ala ossis ilii (vingen av tarmbenet) mellom linea glutealis anterior og inferior (den fremre og nedre setemuskellinjen)
- b.** Feste – Anterior på trochanter major (den store lårbensknuten)
- c.** Funksjon – art. coxae (hofteladdet): abduksjon. Fremre del: fleksjon og innoverrotasjon. Bakre del: ekstensjon og utoverrotasjon.

*M. biceps femoris (den tohodete knebøyeren)*

- a.** Utspring – caput longum: tuber ischiadicum (sittebensknuten) sammen med m. semitendinosus og semimembranosus (den halvsenete og flatsenet lårmuskelen). Caput breve: nedre del av labium laterale linea aspera på femur (den laterale leppen til lårbenslisten).
- b.** Feste – caput fibulae (fibulahodet) og condylus lateralis tibiae (den laterale tibialkondylen)
- c.** Funksjon – art. coxae (hofteladdet): ekstensjon, utoverrotasjon. Art. genus (kneleddet): fleksjon og utoverrotasjon.

*M. semitendinosus (den halvsenete lårmuskelen)*

- a.** Utspring – tuber ischiadicum (sittebensknuten) sammen med m. semitendinosus og semimembranosus (den halvsenete og flatsenet lårmuskelen).

- b. Feste – mediallyt og proksimalt på tibia (skinnebeinet) i pes anserinus (gåsefoten)*
- c. Funksjon – art. coxae (hofteleddet): ekstensjon. Art. genus (kneleddet): fleksjon og innoverrotasjon.*

## **2. Lumbalcolumna (25 poeng)**

- a. Man kan beskrive lumbalvirvel 4 sammen med lumbalvirvel 5 som et bevegelsessegment. Beskriv dette bevegelsessegmentet. (10 poeng)

*Generelt om virvlene (basert på kompendium Eriksrud (2019)). Trenger ikke være like detaljert som nedenfor for full uttelling:*

- a. Corpus vertebrae (virvellegemet) – den sentrale og massive delen av hvert virvellegeme. Den er formet som en kort sylinder. De er større i lumbalregionen enn andre deler av virvelsøylen.*
- b. Arcus vertebrae (virvelbuen) – posterior ligger virvelbuen på hver eneste ryggvirvel. Denne buen danner en halvsirkel og består av en smal pediculus arcus vertebrae (buerot) og en bredere lamina arcus vertebrae (bueplate)*
- c. Pediculus arcus vertebrae (bueroten) – ligger lateralt på virvellegemet. Springer ut både på høyre og venstre side. Definert som delen av virvelbuen mellom corpus vertebrae (virvellegemet) og proc. transversus (tverrtaggen).*
- d. Incisura vertebralis inferior og superior – både på den øvre og nedre delen av bueroten finner man disse utskjæringene. Den nedre utskjæringen er den største.*
- e. Foramen intervertebralis (mellomvirvelhullet) – når virvlene ligger oppå hverandre vil incisura vertebralis inferior og superior sammen med proc. articularis superior og inferior (øvre og nedre leddtaggene), corpus vertebrae (virvellegemene) og discus intervertebralis (mellomvirvelskivene) danne dette hullet/åpningen. Gjennom dette hullet vil de ulike spinalnervene gå.*
- f. Lamina arcus vertebrae (bueplaten)– dette er virvelbuen mellom proc. transversus (tverrtaggen) og proc. spinosus (ryggtaggen). Begge bueplatene forener seg posterior i proc. spinosus (ryggtaggen).*
- g. Foramen vertebrale (virvelhullet) – virvellegemet sammen med høyre og venstre pediculus arcus vertebrae (buerot) og lamina arcus vertebrae (bueplate) danner virvelhullet.*
- h. Canalis vertebralis (virvelkanalen) – sammen danner virvelhullene til hver virvel virvelkanalen hvor ryggmargen ligger.*
- i. Proc. spinosus (ryggtaggen) – hvor lamina arcus vertebrae (bueplantene) forener seg vil ryggtaggen springe ut posterior.*
- j. Proc. transversus (tverrtaggen)– i overgangen mellom pediculus arcus vertebrae (bueroten) og lamina arcus vertebrae (bueplaten) vil tverrtaggen springe ut lateralt.*
- k. Proc. articularis inferior og superior (de øvre og nedre leddtaggene) – disse vil sitte på forskjellige steder på virvelbuen hvor de har sine leddflater (facies articularis superior og inferior). De øvre leddflatene på en virvel vil danne bueleddene sammen med nedre leddflatene på virvelen ovenfor.*

*Ledd*

### *Discus intervertebralis (mellomvirvelskivene)*

- a.** Leddtype/klassifisering – Symfyse (*symphysis*).
- b.** Leddflater - To virvellegemer er forbundet av en mellomvirvelskive (*discus intervertebralis*) som består av et *anulus fibrosus* og *nucleus pulposus*. Denne er primært lagd av fiberbrusk, men nærmest hvert virvellegemene (*corpus vertebrae*) på begge sider ligger det hyalinbrusk.
- c.** Bevegelse / Bevegelsesutslag – Bevegelsesutslag: fleksjon, ekstensjon, sidebøying (*lateral fleksjon*) og rotasjon til høyre og venstre.
- d.** Annet - Større virvler og mellomvirvelskiver ligger i denne delen av virvelsøylen (*lumbal*) enn andre deler. Mellomvirvelskivene gir støtdemping og mulighet for tredimensjonal bevegelse av virvelsøylen.

### *Art. zygapophysialis (bueleddene)*

- a.** Leddtype/klassifisering – Stramme synovialledd (*amfiartroser*)
- b.** Leddflater - *fascies articularis superior* og *inferior* (de øvre og nedre leddflatene) på leddtaggene er relativt plane.
- c.** Bevegelse / Bevegelsesutslag – Bevegelsesutslag: fleksjon, ekstensjon, *lateral fleksjon* og rotasjon til høyre og venstre. Leddbevegelse: tredimensjonal glidning.
- d.** Annet - Orientasjonen til leddflatene vil være med å diktere bevegligheten av virvelsøylen. *Lumbal*: tilnærmet orientasjon i *sagittalplanet*. Det er individuelle og regionale differanser.
- e.** Muskler rundt bevegelsessegmentet
  - a.** Posterior: *m. erector spinae* (*m. iliocostalis*, *m. longissimus* og *m. spinalis*), *m. latissimus dorsi* og *transversospinalsystemet* (*m. semispinalis*, *m. multifidi* og *m. rotatores*). Via det *thoracolumbar fascia* vil bukmusklene kunne sies å ligge posterior også.
  - b.** Anterior: *m. obliquus internus abdominis*, *m. obliquus externus abdominis*, *m. transversus abdominis*, *m. rectus abdominis*, *m. quadratus lumborum* (*lateralt*), *psaos minor* og *psaos major*.
  - c.** *Lateralt*: Her vil kan kunne ta med alle muskler som er beskrevet ovenfor

- b.** Lag en oversikt over mulige bevegelser i dette bevegelsessegmentet og for hver bevegelse nevne relevante muskler. (15 poeng)

- a.** *Fleksjon*: *m. rectus abdominis*, *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. psaos minor* og *major* (*fra flektert stilling*)
- b.** *Ekstensjon*: *m. psaos minor* og *major*, *m. erector spinae* (*m. iliocostalis*, *m. longissimus* og *m. spinalis*), *m. latissimus dorsi* og *transversospinalsystemet* (*m. semispinalis*, *m. multifidi* og *m. rotatores*). Ved å skape buktrykk: *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. transversus abdominis*
- c.** *Lateral fleksjon*: *m. quadratus lumborum*, *m. psaos minor* og *major*, *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. psaos minor* og *major*, (*m. rectus abdominis*)
- d.** *Rotasjon*: *m. obliquus externus abdominis*, *m. obliquus internus abdominis*, *m. transversus abdominis*, (*m. psaos minor* og *major*)