

# Bacheloroppgave

## Den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene

av

Marie Elise Svarve/101388 og Silje Einstabland/101460

Frist: 18.05.2015

VF200 – Vitenskapsfilosofi 200

Osteopati

10864 ord

Mai, 2015

Norges Helsehøyskole – Campus Kristiania

”Denne [bacheloroppgaven/hjemmeeksamen] er gjennomført som en del av utdanningen ved Norges Helsehøyskole Campus Kristiania. Norges Helsehøyskole er ikke ansvarlig for oppgavens metoder, resultater, konklusjoner eller anbefalinger.”

## Forord

Denne bachelor oppgaven tar for seg den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter. Om hvor vidt de eksisterer, terminologi, embryologisk opphav og hvilken klinisk relevans de har.

Dette hadde vært utrolig vanskelig om vi ikke hadde hatt en fantastisk veileder. Christian Fossum, tusen takk for all hjelp, tålmodighet, kunnskap og sene kvelder.

Marie Elise Svarve og Silje Einstabland, Oslo, 16. mai 2015.

## Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
Sammendrag.....	4
1 Innledning.....	5
1.1 Bakgrunn.....	5
1.2 Problemstilling.....	5
1.3 Oppgavens oppbygning .....	5
1.4 Ordforklaring / begrepsavklaring.....	6
1.4.1 Fascie .....	6
1.4.2 Superfisiell fascie.....	6
1.4.3 Visceral fascie.....	6
1.4.4 Suspensorie .....	6
1.4.5 Muskel .....	6
1.4.6 Membran.....	6
1.4.7 Pleura .....	6
1.4.8 Mediastinum .....	6
1.4.9 Ligament .....	7
1.4.10 Thoracic outlet syndrome, TOS.....	7
2 Metode .....	7
2.1 Søkestrategi.....	8
2.2 Resultater fra søket .....	9
2.3 Kildekritikk.....	10
2.4 Etikk.....	10
3 Resultater .....	10
3.1 Organisering av halsfascien .....	10
3.2 Embryologi .....	11
3.3 Generell anatomi.....	12
3.4 Balsamering .....	16
3.5 Klinisk relevans .....	17
4 Diskusjon .....	20
5 Konklusjon.....	23
Kilder.....	25

## Sammendrag

Den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter er noen strukturer med mange navn. Strukturen ble først beskrevet i 1846 av Francis Sibson som da undersøkte respirasjonsstrukturer til dyr og mennesker. I dag ligger mye av bakgrunnen av kunnskapen nettopp fra hans funn. Ønsket vårt med denne oppgaven var å fordype oss, finne ut mer og tydeliggjøre anatomien i dette området. Det var vår veileder som tipset oss om dette temaet etter vårt ønske om å skriv om fascier.

Problemstillingen vår ble derfor som følger: De suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter: Under hvilke forskjellige anatomiske navn beskrives disse strukturene? Hva er det embryologiske opphavet? Hvordan blir de anatomiske beskrevet i litteraturen? Hva er den kliniske relevansen av disse strukturene?

Vi valgte å gjennomføre en kritisk litteraturstudie da dette var en metode som egnet seg godt i denne type problemstilling/oppgaven.

Resultatene våre ga oss mer terminologi enn det vi startet med. Vi fant ut at Sibson's Fascie, supraplaural membran, M. scalenus minimus, M. scalenus plauralis, M. scalenus albus, Scaleni fascien. Endothorakale fascie, båndene etter Roos, ligament transversopleurale med fler, har noen lunde samme funksjon. Anotomer, klinikere og forfattere er ganske uenig om hva strukturen skal hete, funksjonen er litt usikker og om den eksisterer hos alle er også relativt ukjent. At den har en påvirkning på TOS er noe som går i igjen hos de fleste som utaler seg om denne strukturen, og at den har sitt embryologiske opphav fra den endothorakale fascien.

Denne strukturen har mange navn, men de fleste bruker faktisk den suprapleurale membranen eller Sibson's fascie. De prater også mye om M. scalenus minimus der vi er litt usikre på om de mener det som «ligamenter» eller som en fascie. Vi antar at den har påvirkning på TOS, om strukturene eksisterer. Om den eksisterer har stor påvirkning på klinikerens erfaringer, kunnskap og evne til disseksjon.

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Denne oppgaven går ut på å gjøre en kritisk evaluering av litteraturen på fascie- og ligamentkomplekset, som ofte refereres til som den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter. Dette komplekset blir i den anatomiske litteraturen beskrevet på forskjellige måter og under forskjellige navn, inklusiv Sibson's fascie, Ligamentum suspensorium og ligamenter etter Roos. Ligamentum suspensorium er mye brukt av norske osteopater, etter påvirkning av den Tyske og Franske anatomien og osteopatilitteraturen. I USA, hvor osteopatien er mer utbredt, brukes Sibson's Fascie mer. I tillegg til variasjoner i terminologi og anatomiske beskrivelser av dette vevskomplekset, er det relevant med beskrivelser av det embryologiske opphavet. Kunnskapen rundt dette vevskomplekset kan ha en påvirkning på hvordan valg av ulik behandling av dette området og disse strukturene som vil gi pasienten best mulig effekt. Det har vært antatt at dette bindevevskomplekset kun er en passiv struktur, men nyere studier indikerer at den besitter kontraktile elementer. Denne vevsstrukturen har ved siden av å holde lungespissen på plass og forhindre at lungene protruderer over clavicula og inn i nakken, så har det også blitt forslått at dette vevskomplekset antagelig spiller en rolle i patogenesen til thoracic outlet syndrom, samt kan bidra til nedsatt funksjon i første ribbe, den cervikothorakale overgangen og nedre cervikalcolumna. Manuelle evaluerings- og behandlingsteknikker for dette er beskrevet i den osteopatiske litteraturen.

## 1.2 Problemstilling

De suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter: Under hvilke forskjellige anatomiske navn beskrives disse strukturene? Hva er det embryologiske opphavet? Hvordan blir de anatomiske beskrevet i litteraturen? Hva er den kliniske relevansen av disse strukturene? En kritisk litteraturstudie.

Vi valgte dette temaet og denne problemstillingen med tanke på at dette er et område vi som osteopater kommer til å jobbe med, og ettersom det blir brukt så mange ulike terminologier på samme struktur, så ønsket vi å finne ut og klargjøre mer om dette.

## 1.3 Oppgavens oppbygning

Vi delte resultatdelen inn i tre kapitler ettersom vi har tre problemstillinger. Det første kapitlet tar for seg det embryologiske opphavet til strukturene diskutert i denne oppgaven. Det andre kapitlet forklarer hva vitenskapelige artikler og hvordan forskjellige forfattere forklarer anatomien, og i det tredje kapitlet diskuterer vi den mulige kliniske relevansen av de strukturene diskutert i oppgaven.

I diskusjon og konklusjons delen av oppgaven, har vi satt forfattere og teorier opp mot hverandre for å finne forskjeller, likheter og mulige hull i forskningen. Vi har også prøvd å få inn en osteopatisk vinkel i diskusjons delen, da vi ikke fant noen forskning om dette.

## 1.4 Ordforklaring / begrepsavklaring

### 1.4.1 Fascie

Alle strukturer i kroppen er pakket inn i bindevev, eller fascie (1). En fascie gir en strukturell kontinuitet som gir form og funksjon til et hvert vev og organ. Fascien er viktig i overføring av muskelkraft, koordinasjon og for å hindre at organer forlater sin plass, slik at tensigriteten opprettholdes i kroppen. Det er ansett for å være en hvilken som helst tett uregelmessig bindevevsflate i menneskekroppen, inkludert aponeurose, ledd kapsel, og/eller muskler som endo-, peri- og epimysium (3).

### 1.4.2 Superfisiell fascie

Den superfisielle fascie ligger som et blad rett under huden og har med sin underside forbindelse til den viscerale fascie (26).

### 1.4.3 Visceral fascie

Visceral fascie er en tynn fibrøs membran som omslutter ulike organer og kjertler, binder strukturer sammen og danner skillevegger (27)

### 1.4.4 Suspensorie

Et suspensorie er i anatomen et ligament eller en muskel som er med på å støtte eller holde andre strukturer i posisjon (28)

### 1.4.5 Muskel

Muskler er kontraktile organer som forårsaker bevegelse eller fiksasjon/stabilitet. Det er med på å støtte og beskytte blant annet innvoller, blodkar og nerver. Muskulatur er også med på å sikre kontroll over kroppsåpninger, samt å regulere blodstrøm og transport av mat i tarmen, via rytmiske bevegelser(29). Muskelfibre er omgitt av endomysium, som igjen er organisert i bunter og omgitt av perimysium. Flere slike bunter sammen omgitt med epimysium, kalles en muskel. Alle disse hinnene utgjør bindevev, mens hvert muskelfiber består av myofibriller, som igjen består av aktin og myosin som gjør at muskelen kan kontrahere seg (24). Muskelkontraksjoner utløses først og fremst ved hjelp av nerveimpulser som gjør at muskelcellene trekker seg sammen. Vi skiller mellom tverrstripet skjelettmuskulatur, som hjelper oss ved bevegelse og holde oss oppreist og som styres av viljen; og glatt innvollsmuskulatur, som virker autonomt på for eksempel fordøyelseskanalen og hjertemuskulatur (29).

### 1.4.6 Membran

Membran (lat. Membrana), er en anatomisk betegnelse på tynne, hinnelignende strukturer som består av ett eller få celledag. (31). Det kan også være en grenseflate, biomembran, som er tynne bøyelige vevs lag som omgir eller avgrensner et organ eller en organdel, kler et hulrom, eller forbinder to strukturer (32)

### 1.4.7 Pleura

Pleura er hinnen som kler lungeoverflaten som en lungehinne. Det er en glatt, serøs hinne av enlaget plateepitel (33)

### 1.4.8 Mediastinum

Mediastinum, brystskilleveggen, rommet midt i brystkassen mellom lungene. Består av fremre, bakre, øvre og nedre mediastinum. Hjertet ligger i nedre, fremre mediastinum.

### 1.4.9 Ligament

Ligamenter består av fast bindevev som binder sammen knokler og andre strukturer og støtter og beskytter kroppens indre organer(34). Et ligament kan opptre alene eller som en forsterket del av en leddkapsel. En leddkapsel er en vevskapsel av fast bindevev rundt de ekte leddene, som bidrar til å holde leddet på plass og hindre at leddvæsken renner ut. (35). Ligamenter er med på å forsterke og stabilisere leddkapselen, samt å bidra til å styre bevegelsen i leddene. (36) Ligamentene er på samme måte som leddkapselen, rikelig forsynt med nerver, men har et relativt lavt stoffskifte og liten blodtilførsel

### 1.4.10 Thoracic outlet syndrome, TOS

Thoracic outlet syndrome, TOS, omfatter symptomer forårsaket av kompresjon av nevrovaskulære strukturer i overgangen mellom nakke og thorax (37). Det deles ofte inn i nevrogen-, arteriell- og venøs TOS, hvorav den førstnevnte er den meste vanlige. Dette kan skyldes en ekstra cervikal ribbe eller en forlenget transvers prosess på C7, kronisk strekk på plexus brachialis som skyldes ”hengende skulder” (Droppy shoulder) eller medfødte strukturelle lesjoner (muskler, bindevev).

## 2 Metode

Metode er et verktøy som brukes for å skaffe eller etterprøve kunnskap. Bakgrunnen for å velge en metode, bestemmes etter hva det er ønsket å finne ut av og hvordan best mulig belyse problemet (30). Dallands definisjon på metode er: «en metode er en fremgangsmåte, et middel til å løse problemer og komme fram til ny kunnskap. Et hvilket som helst middel som tjener dette formålet, hører med arsenalet av metoder» (30, s83 Kvalitative metoder ønsker å fokusere på meninger og opplevelser, der det ikke kan tallfestes eller måles. Dette er ofte en subjektiv mening fra enkeltpersoner. Den kvantitative metoden setter tall og måling i fokus, og er derfor en mer objektiv tilnærming.

I en litteraturstudie benytter man seg av allerede eksisterende forskning, og litteratur av det valgte temaet. Denne oppgaven inneholder forskning og studier som ble gjort helt tilbake til 1800-tallet og frem til starten på 2000-tallet. Den største utfordringen er å finne relevant forskning i søkeprosessen og det er tidkrevende med alle de ulike terminologiene som beskriver samme struktur og som må søkes etter.

Vi har utført en kritisk litteraturstudie hvor vi identifiserte, sammenfattet, diskuterte og kritisk evaluerte litteraturen på tema for å ta stilling til kontroverser for å gi oss den aktuelle vitensstand om temaet. Et litteraturstudie ble den naturlige metoden i forhold til problemstillingen vår. Alternativet ville vært en studie der vi undersøkte denne strukturen selv, via dissekering og undersøkelser direkte på mennesket, men vi har hverken, tid, ressurser, kunnskap eller etisk forsvarlighet til å utføre dette.

## 2.1 Søkestrategi

Vi utviklet en søkestrategi som inkluderte søkeord (med både synonymer og MeSH terminologi: Medical subject headings), søkestrenger, boolean operators og wildcards, som ble gjort i databaser som AMED og PubMed / CINAHL. Det ble også tatt i bruk CK-bibliotekets sin søke portal Oria, som tar for seg flere av disse databasene på en gang. Dette er databaser hvor det, med en kritisk vurdering, skal kunne finne pålitelige artikler. Vi startet det hele med et smalt søk i PubMed, med søkeordene “suprapleurale membran AND suprapleurale bands”. Dette ga oss 2 relevante artikler som vi har brukt mye i vår oppgave. Etter å ha lest disse to artiklene fant vi mer som var interessant og vi utvidet søke vårt. Ordene som ble brukt var: Suprapleurale membran, supraplaural bands, Sibson’s fascia, suspensorligamentene, roos and fibrous band, cervical band, function, TOS, Thoracic outlet, Scalenus, embryology, dissection, Thiel og fascia. Vi tok også i bruk tilgjengelige osteopatisk, anatomiske og ortopedisk fagbøker på Engelsk, Tysk og Fransk. Primærkilder har vært vårt hovedfokus, altså der større deler av artikkelen /kapittelet er relevant samt at det står på Norsk eller Engelsk. Sekundærkildene er der språket er på enten Tysk eller Fransk, eller der artikkelen ikke er fullstendig. Vi valgte å ta med litteratur på Norsk, Engelsk, Tysk og Fransk. De to sistnevnte har vi lite språkkunnskaper om, men ettersom anatomien er relativ lik i alle språk, og med gode oversettelses hjelpemidler har dette gått greit.

Det første inklusjonskriteriet er at artiklene må omhandle en eller flere av søkeordene, som er beskrevet over. Tidsperioden for når artiklene skal være publisert, er helt åpen, da vi ikke ønsker å utelukke noen teorier og forskning. Et tredje kriterium er at artiklene må være skrevet på enten Norsk eller Engelsk. Anatomi oppslagsverktøy kan både være skrevet på Norsk, Engelsk, Tysk og Fransk. Litteratur på andre språk vil dermed bli ekskludert. Forskningsartiklene skal også være publisert i vitenskapelige tidsskrifter, tilgjengelige for andre forskere gjennom ulike databaser og de skal være fagfellevurdert. Ettersom vi er ute etter forskeres funn og vurderinger av dette ligamentkomplekset, så vil vi belyse dette gjennom kvalitativ og deskriptive forskning.

Eksklusjonskriteriene våre var: Litteratur som ikke var Engelsk, Norsk, Tysk eller Fransk.

Vår litteratur fant vi først og fremst i bøker fra biblioteket og kontoret til vår veileder, Christian Fossum, som også hjalp oss med å finne forfattere og oppslagsverk som inneholdt informasjon om denne strukturen. Etter hvert som vi fant gode artikler startet vi å se hva slags kilder de hadde brukt da de undersøkte etter sitt resultat. Disse kildene søkte vi etter i PubMed for å se om de var gode nok. De kildene vi ikke fant i full tekst hos PubMed, søkte vi opp i Oria og bestilte enten gjennom biblioteket eller så søkte vi det opp i Google Scholar der de oftere har en PDF format av artikkelen i motsetning til PubMed. Vi fant også mange forfattere som ble referert til å søkte etter bøker skrevet av dem, Zuckerkandl og Hafferl var to av disse.



## 2.2 Resultater fra søket

DATABASE	SØKEORD	ANTALL TREFF	ANTALL RELEVANTE TREFF	RELEVANTE ARTIKLER I GRATIS FULL TEKST
PUBMED	Suprapleural band OR Suprapleural bands	2	2	0
	Suspensory ligament	269	1	0
	Suspensory ligament AND pleura	1	1	0
	Sibson* fascia*	7	6	1
	Scalenus minimus	15	7	2
	Roos AND Band*	12	0	0
	David Roos	93	0	0
	Roos AND fibrous band	2	1	0
	Cervical band*	12	4	0
	Endothoracic AND fascia*	61	1	0
	Protrusion lung* AND fascia*	2	1	1
	Soft cadaver, Thiel's method	2	2	0
	ORIA	Suprapleural band OR Suprapleural bands	26	7
Suprapleural band AND suprapleural bands		5	2	0, Kan bestilles
Suspensory ligament		5344	Ukjent	Ukjent
Suspensory ligament AND pleura*		322	5	0. Kan bestilles
Sibson* AND fascia*		244	129	0. Kan bestilles
Scalenus minimus		253	98	2. kan bestilles
Roos AND Band*		19464	Ukjent	Ukjent
David Roos		20939	Ukjent	Ukjent
Cervical AND band*		7533	Ukjent	Ukjent
Endothoracic AND fascia*		7	2	2
Thoracic outlet syndrome* AND Sibson fascia*	55	2	2 kan bestilles	
Pneumo thorax* AND sibson fascia*	11	1	1	

## 2.3 Kildekritikk

Hovedvekten av kildene våre er funnet gjennom PubMed og Oria. Vi har vært kritiske i vurderingen av hvilke artikler og forskning vi har valgt å ta med i denne oppgaven, da vi ikke har noen garanti for artiklenes kvalitet via disse portalene. Bøkene vi har brukt er fra nyere og eldre tid, og vi har tatt både utgiver og forfatter til vurdering med litteraturen.

Noe av litteraturen vi har brukt går helt tilbake til 1800 og vi har vært oppmerksomme på at det siden da har skjedd mye innen forskning og anatomisk forskningsmetoder. Vi tar i betraktning at forløpet til resultatene på 1800- og tidlig 1900-tallet er noe mere usikkert enn forskning i nyere tid. Vi har også tatt til vurdering at uriktige opplysninger kan være publisert. Etter vurdering av artiklene som vi har valgt å ta med, så føler vi oss trygge på at det er nok troverdighet i de vi har valgt å bruke.

Vår oppgave har vært å kritisk evaluere anatomien og variasjonen i beskrivelser av dette fascie- og ligamentkomplekset, for å øke vår kunnskap av dette området.

## 2.4 Etikk

I denne oppgaven bruker vi ikke informasjon samlet inn fra pasienter eller andre frivillige subjekter. Det er en litteraturstudie som sammenligner anatomiske beskrivelser av navngitte strukturer. Vi er klar over kontroversene som eksisterer rundt anatomisk forskning, spesielt frem til slutten av andre verdenskrig og har informert oss om dette gjennom å lese moralske og etiske betraktninger rundt dette.

Vi anser det også som vår forpliktelse å formidle de konklusjonene vi når gjennom dette arbeidet til profesjonen, slik at det kan bidra til å bedre undervisning og praksis.

# 3 Resultater

Den tyske forskeren Hafferl sa at beskrivelsen av ligamentene er så ulik i litteraturen, grunnet resultatene i de ulike studiene ikke kommer frem til den samme anatomiske beskrivelsen av dette fascie- og ligamentkomplekset (15). Det er hovedsakelig ulikheter i beskrivelse av hvor utviklet denne strukturen er hos hver enkelt.

## 3.1 Organisering av halsfascien

Nakken eller cervikal columna er bygd opp av flere lag med muskler og fascier(38). Innerst ligger den dype cervikale fascien som er organisert i ringer og delt opp i flere deler. I det vertebrale kompartente ligger den prevertebrale halsfascien. M. Longus colli og Scalenimuskulatur ligger pakket inn i denne fascien. Den prevertebrale halsfascien strekker seg fra basen på kraniet, hovedsakelig fra Os Occiput og ned inn i den posteriore delen av mediastinum hvor den fletter seg sammen med ALL (ligamentum longitudinale anterior) i

regionen T1 og T4. Den pakker inn de cervikale virvlene og de prevertebrale musklene, samt den sympatiske grensestrengen.

Lateralt blir den prevertebrale halsfascien til fascia Axillare, som pakker inn de nevrovaskulære strukturene som forsyner overekstremiteten. Sibson's fascie er en forlengelse av de prevertebrale halsfasciene.

Det viscerale kompartent, pakker inn viscerale strukturer som spiserøret, luftrøret og skjoldbruskkjertelen. Her finnes også en annen rekke viscerale strukturer. Buccopharyngeale og pharyngobasilare fascie, pretacheale fascie (innpakning av Os Thyreoidea) og Fascia alare. Fascia alare har et forløp likt den anteriore delen av den prevertebrale halsfascien. Den betraktes ofte som veggen til de viscerale halsfasciene, og danner sammen med den prevertebrale fascien et rom som refereres til som «danger space», grunnet spredning av infeksjoner der (el. lett spres infeksjoner mellom hode og nakke til mediastinum). Det pretracheale laget med fascie, finner vi anteriort i nakken. Det strekker seg mellom Os Hyoid og thorax, der det kobles med pericardium. Luftrøret, spiserøret, skjoldbruskkjertelen og de infrahyoide musklene, er omsluttet av den pretracheale fascien. Ettersom denne fascien omslutter både organer og muskler kan den bli delt i to. Den viscerale, som omslutter skjoldbruskkjertel, luftrør og spiserør, og en muskulær del (rundt de infrahyoide musklene). Det ytterste laget av den dype cervikale fascien er den delen som går helt rundt M. Sternocleidomastoidea og Mm. trapezius. Den omringer alle nakke strukturene og deler seg i to der den møter Mm. trapezius og m. Sternocleidomastoid.

Det vaskulær kompartent, består av fascia carotis på høyre og venstre side. Inni fascia Carotis er vaskulære og nevrale strukturer. Arteria carotis, vena jugularis og nervus vagus er omringet av denne fascien.

I det ytterste laget i nakken finner man den superfisielle cervikale fascien. Platysma muskelen er lokalisert inne i denne. Den superfisielle cervikale fascien ligger mellom dermis (lærhuden) og den dypere cervikale fascien, og inneholder forskjellige strukturer: nevrovaskulære tilførsel til huden, superfisielle vener og lymfeknuter, fett og platysma muskelen. Hos overvektige personer, er ekstra fett deponert i den overfladiske fascia, og skaper en "dobbelthake» (38).

### 3.2 Embryologi

Fra fostrets tredje uke er embryoet som en trilaminær disk. Embryoet er her satt sammen av tre kimblader (6). Kimbladene består av ektoderm, endoderm og mesoderm. Disse strukturene gir opphav til ulike organer i kroppen. Av ektoderm får vi blant annet det sentrale- og perifere nervesystem, sanseorganer, hår og negler. Endoderm gir oss tymus, spiserør og organer samt epitel laget i luftveiene. Mesoderm gir opphavet til blant annet bindevev, brusk, bein, tverrstripet muskulatur og milt. På bakgrunn av dette er den suprapleurale membranen utviklet av det mesoderme kimbladet.

I embryologien forklares det at suspensor ligamentene stammer fra både den endothorakale fascien og den dype halsfascien, eller prevertebrale fascien (7). Miyake N, Takeuchi H, Cho BH, Murakami G, Fujimiya M, Kitano H. studerte i 2011 de grunnleggende reglene rundt fosterets anatomi av den dype cervikale fascie og dets relasjon til den mediastinale fascie. De studerte histologien hos 18 foster i midttermin som var parafin infisert, som gjør vevet lettere

å skjære i. Her fant de ut at den primitive suprapleurale fascie eller Sibson's fascie inneholdt vener og fettvev og kom ut fra fascie alare, i stedet for den prevertebrale laminaen av den dype cervikale fascie. Miyake gjorde også funn i denne studien som viste at i midttermin, har embryoet et bindevevsbånd som holder oppe og fikserer den pleurale toppen. Dette båndet inneholder vener og fettvev, og det antas at dette er den primitive suprapleurale membranen eller Sibson's fascie.

Miyake et al. så at ved nakkens base, istedenfor ved den pretracheale lamina av den cervikal fascie, strekker fascie alare seg lateralt for å få kontakt med pleura toppen(7). Dermed er den suprapleurale membranen formet av fascie alare. Hos noen foster er det vist at den pretracheale lamina av den cervikale fascie er festet til fascie alare, og begge disse fasciene ser ut til å fungere sammen og forme den pleurale kontakten. Det er samtidig vanskelig å utelukke muligheten for at den fascielle fusjonen er et resultat på grunn av tilstanden av den materielle fiksasjonen. Hos et foster er den laterale forlengelse av de primitive suprapleurale membranene koblet sammen med den subclavikulære arterie kanalen. Den laminære suprapleurale membranene er separert fra den endothorakale fascie i det innerste spekteret av den thorakale veggen. Lokalisert i rommet mellom den endothorakale fascien ved den suprapleurale membranen, så de mest av fettvev og ikke ligamenter hos fostrene.

Flere beskriver bindevevets bånd på toppen av pleura slik som det vertebra-septocostale ligament, som er beregnet til å være en årsak til thoracic outlet (12). M. scalenus minimus er spesielt ofte årsaken til aponevrose av pleura toppen. I fostre fant de ingen bevis på at Mm. Scaleni støtter den suprapleurale membranen, selv ikke i ulike variasjoner av muskelen(7). Likevel i de senere stadier til fosteret, viser det seg at den suprapleurale membranen er sannsynlig mer utviklet grunnet pleural inflammasjon og/eller mekanisk stress fra muskler. Utvikling av fettvev kan også forstyrre den laminære konfigurasjon bestående av endothorakale fascie, fascie alare og den parietale pleura.

### 3.3 Generell anatomi

Den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene sin funksjon er å opprettholde lunge toppens form, slik at det blir ett negativt press under inspirasjon, og av den grunn mulighet for gassutveksling (5).

De to lungene ligger på høyre og venstre side inne i thorakalhulen. Brystkassen som omgir thorakalhulen består av thorakal columna, ribber, sternum og intercostalmuskler (16). Taket på brysthulen dannes av flere halsmuskler og diafragma utgjør gulvet. Mediastinum er rommet mellom brystskilleveggen som går fra sternum og bakover i en sagittal retning mot ryggvirvlene. Blodårer, nerver, luftrør, spiserør, bindevev og hjerte ligger i mediastinum. Lungene er stedet for gassutveksling og hver lunge har to-lag med serøs membran. Den viscerale pleura hinnen, er den delen som dekker lungeoverflaten. Den ytre delen som fester til den endothorakale fascien kalles den parietale pleurahinnen. Mellom disse lagene, intrapleuralrommet, finnes det væske slik at de to hinnene kan bevege seg nærmest friksjonsfritt mellom hverandre.

Ventilasjon er mekanikken som handler om inhalasjon og ekshalasjon(21). Dette skjer mellom 12-20 ganger per minutt og er essensielt for liv. Ved inhalasjon vil det interthorakale volumet øke grunnet kontraksjon av muskler som fester til ribber og sternum. Når thorax utvides, vil trykket inne i intrapleuralrommet, som allerede er negativ, blir ytterligere redusert

som skaper et sug som utvider lungene. Musklene som er med på denne kontraksjonen er M. diafragma, Mm Scaleni og intercostal musklene.

Den cervikale delen av den vertebrale columna og det som former det vertebrale kompartiment i nakken, er omringet av det prevertebrale laget av fascier. Det brachiale plexuset (C5-T1) går mellom den anteriore og mediale scalenus muskelen, og er omsluttet av en forlengelse av den prevertebrale fascien. Den suprapleurale membran som dekker toppen av lungene, er kontinuerlig med den prevertebrale fascien som fortsetter inn i thorax som den endothorakale fascien (40).

Den prevertebrale fascien kan også kalles den nuchale fascien hos Paoletti (6). Mens Barral bruker uttrykket "deep cervical aponeurosis" for den prevertebrale fascien (23). Den prevertebrale fascien representerer kontinuasjonen av den endothorakale fascien, transversale fascien og pelvic fascien. Den dypeste delen går fra occiput til T3 og strekker seg over det anteriore longitudinale ligament til de anteriore tuberklene på transversene, hos enkelte kan den prevertebrale fascien veksle fibre med dura mater. Den dekker flere nakkemusklar, blant annet M. longus colli og Mm. Scaleni. En aponeurosis forlengelse går fra den mediale kanten på M. Scalenus Medius til den anteriore delen på pleura toppen. Denne forlengelsen er en del av suspensor apparatet til pleura, og er i noen tilfeller beskrevet som det scalenopleurale ligament. I følge Barral, så har M. Scalenus anterior muskelen to viktige oppgaver. Gi mer kraft til den subclaviculære muskelen, samt å blande fibre med suspensorligamentene til pleura.

Den endothorakale fascien ligger på den indre overflaten av thorax, innenfor ribbene og intercostalrommet (6). Den øvre delen av den endothorakale fascien dekker pleura toppen og er festet til periost (knokkelhinne) på den første ribben, der den er spesielt sterk posterior. I motsetning til den anteriore delen er den også festet til kanalen eller innsøkket til A. Subclavia ved første ribbe, slik at den linkes til den cervikale fascien. Her blir fascien tydelig tykkere for å forme det transverse septumet som separerer ligamentene som suspenderer pleura. Dette er lig. transversopleurale, lig. costopleurale og lig. Vertebropleurale, også kalt de suprapleurale båndene.

Ligament costo-pleuro-vertebrale er beskrevet som det ligamentet som er tilstede ved fravær av M. scalenus minimus. Dette ligamentet oppstår trolig hvis M. scalenus minimus er for svak. Dette ligamentet er ikke veldig bredt og kommer fra den transverse prosessen til C6 og C7, og går over pleura toppen. Ligamentet er i kontakt med den første ribben nært festet til M. scalenus Anterior (15).

Ligament costo-pleurale er et bånd som ikke like ofte blir funnet sammenlignet med det Costo-pleuro-vertebrale ligamentet (15). Dette båndet kommer av en utvikling av vevet som fester på pleura toppen og går til halsen av første ribbe. Den former et sylindrelignende bånd som ligner på en fjær. Det costo-pleurale ligament går ut fra den anteriore kanten på halsen av første ribbe, rett over til den anteriore veggen av den pleurale toppen og fester seg ved siden av M. Scalenus Anterior på den indre kanten av ribben. Ligamentet er ofte et bredt bånd der pleura er i kontakt med underdelen, ligamentet holder pleura oppe grunnet denne kontakten.

Ligament transverso-pleurale springer ut fra den nedre cervikale vertebraen der noen av fibrene går til første ribbe mens den største delene går som en gåsefot ned til pleura kuppelen (15).

Mm. Scaleni representerer det dype laget av laterale muskler i cervicalen(17). Det er 4 scalenus muskler (15). M. Scalenus anterior, M. Scalenus postreior, M.scalenus medius og M.scalenus minimus. M. Scalenus Anterior går fra den anteriore delen på den transverse prosess på C3-C6 og fester på indre del av første ribbe. M. Scalenus Medius går fra den posteriore delen på den transverse prosessen på C2-C7 og fester på den øvre kanten på første ribbe, posteriort for M. Scalenus Anterior. M. Scalenus Posterior går fra den posteriore delen på den trasverse prosessen fra C5-C7 og fester på ytre del av andre ribbe. M.scalenus anterior har grener som går anteriort og lateralt ovenfor den pleurale kuppelen, slik at den er i kontakt med lungen med fascielle drag (15).

På sene 1830 tallet begynte Francis Sibson å undersøke brystet til en person med pustevansker(13). Han ble anbefalt av Thomas Bell om å undersøke respirasjonsmuskulaturen hos dyr, som senere også utviklet seg hos mennesket. Han begynte å undersøke levende dyr, men gikk så over til døde kadavre, som han mekanisk fylte med luft, for å se hvilke muskler som kontraherte seg. Han skrev deretter en ned det han fant. Dette skrives heter ”The mechanics of respiration”. Her beskriver Mr Sibson hvordan Mm. Scaleni eleverer første og andre ribbe gjennom inspirasjon. Mm. Scaleni bruker de cervikale verbraene til å dra første og andre ribbe opp, samtidig som første ribbe utfører en bevegelse som drar de cervikale verbraene ned og frem. Denne bevegelsen er ikke konstant men relativ i forhold til inspirasjonen. Mr Sibson mener denne bevegelsen vil skje ved pustebesvær da han observerte at hode og nakken til personen beveget seg forover ved inspirasjon. Hos mennesket ligger en del av lungen over clavícula. Ved inspirasjon mente han at ribben gikk opp og roterte litt ut slik at Mm. Scaleni gjorde området større slik lungen kunne utvides. Mr. Sibson beskrev at i tillegg til at den originale scaleni muskulaturen, er det normalt en spesiell scaleni muskel som går ned til toppen av hver lunge. Denne pleurale skalenimuskulaturen har sitt utspring fra den transverse prosessen på den syvende cervikale vertebra og fester som en traktlignende tendisiøst vev rundt hele den første ribben, og ned til lunge toppen. I følge Mr. Sibsons er det denne strukturen som holder hele lungevevet oppe. Det var ikke før senere, da andre anatomer beskrev det fascielle teltet over lungespissene som ga navnet Sibson's fascie.

Zuckermandl forteller også om en muskel som ligger dypt i det nedre cervikale triangelet som på grunn av sin lokalisasjon kunne vært kalt M. Subscalenus eller grunnet sin funksjon Tensor Pleura (20). Denne muskelen kan regulere tensjonen i peura toppen i følge han selv. Han sier også at det er vanskelig å gi en god forklaring på denne muskelen, ettersom den er så variabel i form og størrelse hos ulike mennesker. Man kan finne den enten bilateralt, unilateralt eller ikke i det hele tatt. I Greys Anatomy blir det fremstilt at den suprapleurale membranen er en sene av scalenus medius (17). Med dette menes det at membrana suprapleuralis er en forlengelse av scalenus medius båndet.

Strunk sier at Sibsons fasier er dekket og skikkelig festet av den endotorakale fascie (22). Denne fascien er også kalt membrana suprapleurale eller Sibson-fasie. Sibson-muskel er den ustabile M.scalenus minimus som en tredjedel av den voksne befolkningen har. M.scalenus minimus er innerverte fra segment C8 og springer ut fra den transverse prosessen på C7, i noen tilfeller også på C5 og C6. Den integreres i den pleurale kuppelen og i noen tilfeller på den første ribben. I tilfeller hvor muskelen er atrofert, er det et bindevev mellom cervikalcolumna og pleuratoppen, som refereres til som ligament costopleurovertebrale og lig transverso cupulare.

Det er også blitt beskrevet at suspensor ligamentene fester den pleurale toppen til skjelettet (23). Dette ligamentet er ikke direkte festet til den parietale pleura, men inn i den thorakale fascien. Fordi den overliggende membran av thorax i hovedsak består av kraftige strukturer, som holder den pleurale toppen fast. Ligamentet forbinder dermed den pleurale toppen via den interthorakale fascien med skjelettet. I henhold til denne beskrivelse er det en struktur som må betraktes som uavhengig av den interthorakale fascien. Ettersom disse strukturene blir kalt overliggende membraner av Barral, blir pleura toppen i hovedsak holdt fast av dette ligamentet. Stilt overfor et kompleks av pleurale adhesjoner og ligamentets begrensninger, kan det være vanskelig å bestemme hvilken som er den viktigste. Erfaring har tidligere vist at det bør legges primær vekt på ligament systemet; behandling her vil føre til forbedringer på alle plan. Hvis man blir konfrontert med restriksjoner av leddbånd eller sammenvoksninger av pleura, kan det være vanskelig å finne den rette terapeutisk tilnærming. Ifølge Barral sin erfaring, er det viktig å begynne å jobbe på ligament systemene, forutsatt at disse ligamentene eksisterer som beskrevet av ham.

I følge den østerrikske studenten Scheiterbauer, som i sin masteroppgave skrev om de pleurale ligamentene, så fant forskjellige forfattere at M. Scalenus minimus finner sted hos (18): Rusnak-Smith et al. (2001) 10 %, Hafferl (1939) 25 %, Fanghänel et al. (2003) 30%, Wanke (1940) 50%, Upmalis (1958) 50%, Okamoto 54% hos voksne 72% hos barn og Zuckermandl (1876) fant den hos 71% i sin studie.

Etter sin egen disseksjon, fant Scheiterbauer ut etter 20 disseksjoner at(18): Høyre og venstre ligament, vertebropleurale, samt høyre lig. Transversopleurale kunne bli identifisert hos bare 1 av de 20 disseksjonene. Den venstre lig. Transversopleurale ble ikke funnet hos noen av de 20 kadavrene. Venstre M. Scalenus minimus ble observert hos 7 kadavre, og høyre M. Scalenus minimus i 2 kadavre. Det ble sett en større andel av M.Scalenus medius på venstre side. 18 av de 20 kadaverene hadde M.Scalenus Medius på høyre side, mens på venstre side var det 16 av 20 kadavre. M. Scalenus anterior ble sett hos 11 av 20 på venstre siden og 13 av 20 på høyre siden. Scheiterbauer fant derfor ut at det oftest var fibre fra M. Scalenus medius som gikk ned til pleura toppen. Størrelsen på denne kontakten var veldig variabel. I noen tilfeller var det få fibre som utgjorde kontakten, og andre ganger større deler av muskelen.

Jochen Lennerz hadde en undersøkelse av 56 kadavre som ble publisert på den Tyske osteopatiske kongressen i 2013, om de pleurale ligamentene (5). Her sier Lennerz at apeksen på den menneskelige pleura er strukket som en kuppel 2-5 cm over horisontale planet ved costa 1, inn mot nedre cervikal. Det er ikke helt klart hvordan denne strukturen klarer å opprettholde kuppelens form, da det blir ett negativt press under inspirasjon. Suspensor systemet er her definert som alle strukturer som fester inn på den øvre apeksen av den parietale pleura som går over den kraniale kanten av første ribbe. Lennerz har gjort en undersøkelse på 56 kadavre om hvor vidt alle har denne strukturen. I 52/56 kadavre fant han at de hadde apical pleura ligaments (suspensorligamentene og scalenii muskulatur) på minst en side. Disseksjon viste at 4 kadavre ikke hadde et suspensor system, og kun 16 av koderne hadde et suspensor system unilateralt.

Natsis et al. gjorde en undersøkelse i 2013 om M. scalenus minimus var overvurdert eller ikke. Han fant ut at hos 73 greske kadavre var det ikke alle som hadde M. Scalenus minimus. Resultatet viste at bare tre av 73 kadavre hadde M.Scalenus minimus på begge sider som tilsvarer 4,11% (3). Dette gikk i strid mot den litteraturen de hadde lest fra før som ga dem mellom 7,8 og 71,7 % sjans for å ha denne muskelen.

I 1984 gjorde George R. L. Gaughran en undersøkelse sammen med Department of Anatomy på Ohio State University i USA på 64 kadavre (9). Bakgrunnen for disseksjonen var at de stilte spørsmål rundt hvilken rolle den endothorakale fascien spiller i området rundt lungespissen. Gaughran sa at den mest vanlige anatomiske beskrivelsen på den suprapleurale membranen, at den består av et bindevevslag som fester seg til en transverse prosessen på den syvende halsvirvelen og videre strekker seg langs med undersiden på den indre magen på første ribbe. Selv om navnet "suprapleural membran" har vært i bruk siden 1933, så er det mange anatomer som vil være mer kjent med navnet "Sibson's fascia" som det anvendte navnet til denne strukturen. Grundige disseksjoner feilet i å demonstrere en slik struktur, samt at det heller ikke var noe litteratur eller bilder på denne strukturen under Gaughran sin forskning. Den nærmeste beskrivelsen er av Francis Sibson og funnet i hans beskrivelser av scalenus pleuralis (minimus) muskelen. Med interessen i å lære mer eksakt om denne strukturens anatomi på den pleurale kuppelen, så ble det utført disseksjon på 64 kadavre. Tidligere arbeid viser til forskjellige tolkninger om hvilken rolle den endothorakale fascien har i området. Velpeau (1825) beskriver det som at lungekuppelen / lungen er dekket av et "cellulært vev". Lignende så nevner også Degrusse (1849) en cervico-thoracal diafragma. Semb (1935) identifiserte et "dome fibreux", og Jamison (1941) beskrev det som et "fibrous sheath" (et laken eller et fascielt blad). Maurer og Monod (1937) redegjorde for en fibrøs membran dannet av den nedre stammen av plexus brachialis, arterie og vena subclavia og de brachiocephalic åre til å holde lungekuppelen oppe. I tillegg til dette cellulære vevet eller denne fibrøse kuppelen, så har bånd av bindevev blitt beskrevet. Disse båndene har blitt beskrevet ved forskjellig terminologi; transverso-pleural (transversoseptal, transverso-septo-costal), costo-pleural (costo septal, costp-septo-costal), vertebro-pleural (vertebro-septal, vertebro-septo-costal), esophago-pleural, og tracheo-pleural. Semb (1935) og Buchanan (1946) mente at de kunne være fortykninger av den endothorakale fascia. Etter Gaughran forskning, fant de ut at den suprapleurale membranen ikke var et løst, spindelvev lignende bindevev som man kunne se andre steder i det samme området, men at det var festet til den første ribben og går ned til den pleurale lunge kuppelen og ligger ved siden av de viscerele mediastinale strukturene. Det var tre tydelige bånd av fascie som kunne relateres til den suprapleurale membranen: vertebromembranous band, transversomembranous band og costumembranous band. Det var sterke antagelser at de to sistnevnte var gammelt fibrøst vev fra M.scalenii minimus. Det er ikke beskrevet i hvor mange tilfeller de fant ligamentene (9).

### 3.4 Balsamering

Balsamering er behandling av lik for å motvirke at de råtner(44). Et balsamert lik som tidligere har vært uttørket kalles en mumie. Balsameringen har vært tilstede i flere årtusener, men tidligere hovedsakelig brukt av religiøse grunner. I Egypt stod blasamaringenskunst høyt, og i år 1000 før Kristus bestod det av å fjerne innvoller og konservere likene med natron og balsam.

Napakorn Sangchay skrev i 2014 en artikkel om 3 ulike balsameringsmetoder de bruker på kadaver før de dissekerer dem. Her blir det tatt for seg fordelene og ulempene bak de ulike metodene og hovedfokuset er på Walter Thiels relativt nye metode «The soft cadaver». I dag finnes det er flere metoder å bevare de avdøde menneskene på (25). I Anatomi avdelingen på Siriraj sykehuset, er det 3 forskjellige måter. Den ene metoden er "Konvensjonell balsamering av menneskelig kadaver", som i utgangspunktet brukes i undervisning i grunnleggende anatomi for andre års medisinstudenter og mastergrads studenter. Her sprøyter de inn formalin som gjør at proteiner koagulerer og forråtningen hemmes (44). Fordelene med denne typen



kadaver er at det er en billig og langvarig måte å bevare kadavre på, selv i romtemperatur(25). Ulempene med dette er vev- og leddstivhet. For å løse disse problemene utviklet Siriraj sykehuset i 2006, en annen type kadavre, "Fresh eller ferske kadaver". Her ble de menneskelige kadavrene umiddelbart holdt i kjøleskap ved  $-20^{\circ}\text{C}$ , etter serologisk testing for infeksjonssykdommer (HIV, hepatitt B og C-virus). Fordelene med denne typen kadaver er at likene får en konsistensen mer lik det levende vevet og bevegelsesutslaget opprettholdes. Derimot, «fresh eller ferske kadaver» har også en større ulempe i forhold til konvensjonelle balsamering, da kadavrene har kort varighet og det er en tvilsom mikrobiell kontaminasjon og bio-sikkerhet (25).

Den nyeste type bevaringsmetoden for avdøde mennesker, "Soft kadaver", ble introdusert til Siriraj i november 2011. Professor Dr. Walter Thiel fra Graz Institute of anatomy, utviklet den opprinnelige Thiel s løsning, for bevaring av avdøde. Metoden ble publisert i "Annals of Anatomy: Anatomischer Anzeiger "i 2002. Noel T. Boaz og Friedrich Anderhuber skrev en artikkel i 2009 om bruk av myk balsamering for kadavre – basisk disseksjon. Introduksjon i generell anatomi, og trening av praktikere. I denne artikkelen tok de for seg Thiels metode om myk balsamering og hva som var fordelene med denne. Myk balsamering er en teknikk der de er avhengig av en blanding av saltforbindelser og en meget lav dose av formaldehyd og formalin, for å bevirke fikseringen av vev med en rekke unike egenskaper. Kadavre preservert med Thiel's metode har ingen spesiell lukt, det gir kadavrene en tilsvarende lik fleksibilitet av kroppsdelene som det levende vev har, god bevaring av farge hos muskler, organer og vaskularisering. Siden denne metoden gjør kadaver med livsriktig i tekstur og farge, er dette en metode som gir god læring for studenter. Det er også mulig å utføre ulike operasjons teknikker, som å intubere, laparoskopi og fleksibilitet av den peritoneale membranen(2). Til tross for at det er mange fordeler fra mykt balsamerte kadaver, så har metoden også noen ulempe. Budsjettet per kadaver i fremstillingsmetoden er svært høy og tidsvarigheten etter væskeinfusjon er lang før kadaveret kan tas i bruk. Hvis vi fokuserer på kostnadseffektivitet, er myke kadavre verdt å produsere. Vevets tekstur blir vel bevart, og varigheten av hvert kadaver kan brukes i mer enn 3 år og egner seg for ulike medisinske ferdigheter (25).

### 3.5 Klinisk relevans

Ved en nevrogen TOS, oppstår det en kompresjon av plexus brachialis og er den vanligste årsaken til TOS (37). Symptomer som verkede smerter, sårhet i hele armen, parestesier og langsomt progredierende svakhet og atrofi av små håndmuskler, er karakteristisk for denne tilstanden. Arteriell TOS er mer sjeldent og skyldes arteriell emboli som oppstår enten fra murale tromber i a subclavia, aneurisme eller trombedannelse distalt for a subclavia stenose. Symptomene omfatter digital iskemi, claudicatio, blekhet, kulde, parestesier, og smerter i hånd og sjeldnere i tilfeller skulder og nakke. Venøs TOS er en sjeldnere årsak. Skyldes obstruksjon av vena subclavia (trombotisk eller nontrontrombotisk) og fører til symptomer som hevelse i armen og cyanose, ofte med smerter.

Kirurgen J. Carven har i sin artikkel fra 2010 beskrevet det anatomiske innløpet til thorax. I denne artikkelen blir innløpet beskrevet som et nyreformet område, som strekker seg omtrentlig 10 cm fra side til side og 5 cm anterioposteriort (19). Posterioert er den festet til første thorakale vertebra før den skråner fremover og fester anteriort til den øvre kant av manubrium, første ribbe og lateralt på den costale brusken. Her passerer spiserør, luftrør, høyre og venstre subclavia arterier, og høyre og venstre brachiale vener. På fremre overflate av halsen ved første ribbe ligger den lymfatiske duct. Det er vist at apex av lungene kan stige

opp til tre cm over den mediale tredjedel av clavícula, dekket av toppen av pleura og den suprapleurale membran.

Subclavia arterier starter bak det sternoclaviculære leddet og strekker seg lateralt foran apex på lungene før den passerer den øvre overflate av første ribbe. Begge subclavia venene ligger foran sine respektive arterier som kurver medialt fra den midtre tredjedel av clavícula og danner brachiocephalic vene, ved å bli dens indre jugulare vene bak sternoclaviculær leddet.

Første ribbe er den sterkeste, korteste, bredeste og mest bøyde ribben og den separerer nakken fra det thorakale rommet nedenfor. Ribben ligger i et skrått plan som skråner fremover og nedover, og former krysset mellom det thorakale kavitet og enden av nakken. Ribben har et lite hode som artikulere med kroppen til første thorakale vertebra. Den anteriore enden bærer den costale brusken som artikulere med manubrium. Den nedre flate av skaftet på ribben ligger på pleura. En liten Scaleni tuberkel på den midtre delen av ribben markerer festet til Musculus Scalenus Anterior. På den øvre midtre delen separerer en anterior groove for Vena subclavia og en posterior groove for arteria subclavia, samt den nedre trunk for det brachiale plexuset som ligger posteriort for arterien. Den konkave delen av den indre grensen på ribben har kontakt med den suprapleurale membranen anteriort for den subclaviculære groove. De subclaviculære årene bøyer oppover og lateralt ovenfor dens overflate. Den suprapleurale membranen er et tett fascielt lag og den cervikale kuppelen av pleura er festet til dens underflate. Den gir noe stivhet og beskyttelse av det thorakale innløpet og hindrer åndedrett forårsaket av nakkestrukturer. Kirurgisk traume på membranen resulterer nesten alltid i pneumothorax.

I David B. Roos sin artikkel om Congenital anomalies associated with Thoracic outlet syndrom, beskriver han at pasienter som har TOS har en underliggende anatomisk anomalitet som predisponerer den til å utvikle TOS symptomer i spesielle tilfeller (40). Denne overbevisningen har han kommet frem til gjennom personlig erfaring av evaluering av mer enn 2300 pasienter for sannsynlig TOS, og operasjon av 776 (204 bilateralt).

Evaluering av første ribbe reseksjon for å dekomprimere utløpet, og kadaverstudier i anatomisk laboratorier, så har det blitt funnet flere medfødte anatomiske abnormaliteter som fører til kompresjon eller irritasjon av den brachiale plexus og de subclaviculære årene. Disse medfødte anomalitetene, kan være korrelert med pasientens symptomer og de mest hensiktsmessige kliniske testene for diagnostisering. Fra denne kombinerte anatomiske og kirurgiske erfaringen, den mest effektive teknikken i operativ behandling av TOS har blitt belyst.

I Roos sine undersøkelser fant han abnormaliteter i 146 (61%) av 241 operasjoner for TOS. M. Scalenus minimus og M. scalenus plauralis er godt beskrevet og går fra den transverse prosess på C7 og/eller noen ganger C6 til den indre kanten på første ribbe eller den suprapleurale fascien av Sibson's. M. Scalenus minimus ble funnet i 15-88 % av TOS pasienter. Denne muskelen går mellom den subclave arterien anteriort og det brachiale plexuset posteriort. Det er noen ganger erstattet med et fibrøst bånd som stort sett har koblinger til Sibson's fascie og som kan gi irritasjon på den nedre delen av det brachiale plexuset. Det burde bli notert at flere klinikere beskriver et hvilket som helst muskelfiber i dette området som M. Scalenus Minimus.

Roos sier at pasienter som har TOS, har en underliggende anatomisk anormalitet som predisponerer dem til å utvikle TOS symptomer (39). Roos har også 9 ulike måter et bånd eller et ligament kan klemme av enten plexus brachialis eller arteriene og venen som kan gi TOS symptomer. Enten båndet kommer fra en cervikal ribbe, fester seg på pleura toppen, eller tetter den anatomiske trekanten på en eller annen måte, kan dette gi TOS symptomer.

Bortsett fra traume som kan skade den suprapleurale membranen eller båndene, så er hemopneumothorax eller protusjon av lungene andre komplikasjoner som kan påvirke disse strukturene.

Kim et al. publiserte i 2007 en artikkel, gjennomført med Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, som tok for seg spontan hemopneumothorax som en sjelden klinisk sykdom, forårsaket av en avrevet blodåre lokalisert mellom den viscerale og parietale pleura som følge av en pågående lungekollaps. En større spontan hemopneumothorax er ofte livstruende og sen diagnostisering øker dødeligheten. I denne studien ble totalt 983 pasienter, i perioden Mars 1994 til Februar 2006, behandlet for spontan pneumothorax. 17 (1,7%) utviklet hemopneumothorax. Det ble analyser opp mot flere faktorer som kjønn og aldersfordeling, berørte områder, kliniske symptomer, blødningens volum, årsaker, behandlinger og komplikasjoner. Resultatet viser at alle 17 pasienter var menn mellom 16 og 33 med en gjennomsnittsalder på 19,5 år, men unntak av en pasient som var 60 år. Hos alle pasientene så var den første forekomsten pneumothorax. Hos alle pasientene var årsaken til hemopneumothorax, en rift i det pleurale vedhenget. Alle pasientene ble behandlet med lukket thoracostomi, kirurgisk åpning eller innsnitt i brysthulen, fem pasienter ble behandlet med kun lukket thoracostomi og de 12 andre ble behandlet av thoracostomi kombinert med videoassistert thorax kirurgi (VATS) eller Thoracotomi. Det ble altså rapportert 17 pasienter med spontan hemopneumothorax til å understreke at mekanismen av spontan hemopneumothorax, som ble forårsaket av en rift i det pleurale vedhenget som følge av lungekollaps. Sammenbruddet ble utviklet hovedsakelig grunnet en luflekasje fra en sprukket veskeinnholdende blemme og sjeldnere ved økt press utenfra under en dreneringsprosedyre. Det ble utført kirurgiske inngrep med VATS på thoracotomi ettersom det er lettere å få tilgang til blødningen nær Sibson's Fascia med VATS, og det kan redusere tap av blod med en relativt kortere operasjons tid.

Michael Grunebaum og N. Thorne Griscom skrev i 1978 en artikkel som omhandler protrusjon av lungens apex gjennom Sibson's Fascia hos barn (10). Studien ble utført i samarbeid med Department of Radiology, The Children's Hospital Medical Center og Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, i USA.

Grunebaum og Griscom legger frem i artikkelen at protrusjon av lungevevet til nakken er uvanlig, spesielt hos barn. Beskrivelser av dette fenomenet under det første leveåret er uvanlig. Av Åtte pasienter med protrusjon av apex av lungene gjennom Sibson's fascia, sett på dette sykehuset de siste 30 årene, så var det kun tre som ikke hadde fylt 1 år. Hos samtlige tre pasienter så forsvant protrusjonen uten behandling.

Protrusjonen kan være unilaterale eller bilaterale. Høyre side er ofte mer innvollvert enn venstre. Protrusjon av lungens apex er lett diagnostisert ved bryst- eller halsrøntgenbilder, som inkluderer toppunktene av lungene, innhentet av radiografer. Under rolig respirasjon så vil apex på lungene ligge på høyde med den øvre rand av den posteriore delen på første ribbe. Men, hvis det intrapleurale trykket øker og Sibson's fascia er mindre motstandsdyktig enn vanlig, så kan apex på lungene protrudere inn i eller gjennom fascien og øke variabelen i

nakken. Grunnen til protrusjonen av lungetoppen er ukjent, men Grunebaum og Griscom antar at det angivelig er forårsaket av svakhet i Sibson's Fascia. Dette fenomenet er beskrevet som en anatomisk variasjon og ikke som en sykdom. Tilstanden forsvinner tilsynelatende med vekst og ved riktig stilt diagnose er det ikke nødvendig med kirurgi(10).

## 4 Diskusjon

Som nevnt tidligere blir dette fascie- og ligamentkomplekset beskrevet under flere ulike terminologier. Det er heller ikke enstemmig beskrevet det anatomiske forløpet eller hvor vidt alle eller bare noen utvikler denne strukturen. Ettersom forskning har så ulike funn på disse grunnleggende viktige beskrivelsene, så er det klart at viktigheten og funksjonen også er noe omdiskutert.

Hafferl sa at beskrivelsen av ligamentene er ulik fra bok til bok, i et tilfelle er det et ligament og i det neste er det samme ligamentet men mer eller mindre utviklet (15). Ut i fra våre funn i denne Bacheloroppgaven virker dette riktig beskrevet, og noe man burde ta i betraktning under alle former for behandling av dette området. Hvis man skal kunne forklare hva en anatomisk struktur er, hva den heter og hvilken funksjon den har, er det først og fremst viktig å ha grunnkunnskapen inne. Det første som slår oss er bruk av terminologi. Forfattere og andre klinikere bruker fascier, membraner, aponevrose, ligamenter og enkelte ganger muskler om hverandre. Det vi vet er at fascier har flere ulike terminologier og en av de er aponevrose. Membran er et tynt lag med encellet epitel noe som også kan sies for enkelte fascier(31). En fascie kan bli beskrevet som en vevsstruktur som sammenkobler alle muskler og organer gjennom hele kroppen(3). Det er ansett for å være en hvilken som helst tett uregelmessig bindevevsflate i menneskekroppen, inkludert aponevrose, ledd kapsel, og/eller muskler som endo-, peri- og epimysium.

Det er mange ulike teorier om hvor den suprapleurale membranen kommer fra, hva den er bygd opp av og om den i det hele tatt eksisterer. Det er flere ting med dette båndet som går igjen mellom de ulike teoriene, og strukturens forløp er en av de. Paoletti forklarer at på den anteriore delen blir den endothorakale fascien tykkere, og former et transvers septum som separerer ligamentene som suspenderer pleura(6). Strunk nevner også dette i forbindelse med den endotorakale fascien i sin forklaring av Sibson's fascie(22). Dette stemmer fra det Myetke et al. fant i sin studie på fostre, at Sibson's fascie har sitt utspring fra den endotorakale fascien (7).

Det sies også i flere artikler at Sibson's fascie har sitt utspring fra transversen på C7 og første ribbe før den fester seg i pleura toppen. Dette stemmer også overens med hvor M. Scalenus minimus går. M. Scalenus minimus har tilsvarende forløp og det er antagelig derfor flere mener at det er nettopp denne muskelen som er Sibson's fascie. Det som strider imot dette er Myatke et al. som ikke fant noen bevis på at Sibson's fascie har sitt forløp fra M. Scalenus minimus (7). De mente at det var større sannsynlighet at den suprapleurale membranen er utviklet grunnet pleural inflammasjon eller mekanisk stress fra muskler i området. I Grey's anatomy er den suprapleurale membranen definert som M. Scalenus Medius, noe som man ikke finner noe valid forskning på andre steder (17). Den forskningen som kommer nærmest i å støtte Stranding i Grey's Anatomi er masterstudenten Scheiterbauer. Hans studie om den

pleurale toppen og hvilke ligamenter som befant seg der, ga ingen signifikant data siden det var en for liten undersøkelse (18). Det han fant var at det var fibrene til M. Scalenus Medius som oftest utgjorde festet til pleura toppen.

De studiene som tar for seg den voksne befolkningen og disse ligamentene har et stort sprik på om mennesket har disse eller ikke. Spriket går fra 4,11 % hos de greske forskerne(14), mot Lennetz som sa han fant en slik struktur hos 52 av 56 kadavre, som tilsvarer 92,9 % (5). Her er det også et sprik, da grekerne kun sjekket M. Scalenus minimus (14), mens Lennertz sjekket både suspensor ligamentene og M. Scalenus minimus (5). Zuckerkandl og andre Tyske forskere kom frem til at 30% av befolkningen hadde enten scalenii minimus muskelen eller suspensorligamentene (18). Vi ser derfor stor variasjon i funnene til hva Lennertz fant. Zuckerkandl, Gagagn, Strunk, Poaletti er blant de som mente at ved fravær av M. Scalenus minimus hadde kroppen opparbeidet seg et nytt ligament som hadde samme funksjon som denne muskelen. Disse ligamentene har fått relativt like navn, og heter costo pleural ligamentet, costo vertebral pleural ligamentet og transverso pleurale ligamentet.

Noe å ta i betraktning med alle disse forsknings artiklene er hvordan kadaveret og disseksjonen har blitt oppbevart og behandlet (25). Det er flere forskjellige måter å bevare eller balsamere et kadaver på, og med de tidligere metodene var kadaveret veldig stivt og vevet vanskelig å bevege. Den konvensjonelle balsameringen av det menneskelige kadaveret gjorde at leddene og vevet ble stivt. Med tanke på dette, vil vi tro at det er enkelt å overse små strukturer, eller at noen strukturer “stivner” sammen med andre. Denne metoden er en av de eldste og mest brukte og medisinstudentene og masterstudentene bruker ofte denne. Mye av vår undersøkende forskning kom på tidlig 1900-tallet, så vi kan nesten utelukke at de to nyere bevaringsmetodene av kadavre har blitt gjennomført i våre studier. Men også grunnet teoriene i den tidlige forskningen, setter vi også spørsmål ved om de hadde noen bevaringsmetode på den tiden. Vi har gått mye ut i fra klinikere som Zuckerkandl, Hafferl og Sibson, derav alle levde mellom 1800-1950 tallet. Det er mer sannsynlig at disse klinikerne har dissekert ut i fra naturlig dødsstivhet eller at liket har blitt bevart mer som oldtidens Egyptere gjorde, med balsamering med natron, i motsetning til dagens metoder der man bruker kjemiske midler for å bevare kadaveret for å opprettholde kadaverets bevegelse og vevet elastisitet.

Vi har ikke funnet noen artikler som tar for seg forskjellen på den suprapleurale membranen og de suprapleurale båndene i samme artikkel. Den suprapleurale membranen er som tidligere nevnt en forlengelse av den endothorakale fascien. Den suprapleurale membranen har også flere navn, dette er både scalenii fascien og Sibson's fascie. Gaughran sier at den suprapleurale membranen er et bindevev fra cervikalen til lungene (9). Han sier at den suprapleurale membranen ikke er et løst, spindelvev lignende bindevev, som man kan se andre steder i samme området, men at det er tre helt tydelige bånd som kan knyttes til den suprapleurale membranen. Gaughran beskriver også at den suprapleurale membranen inneholder en kanal til den subclave arterien, dermed er arterien innebygd i fascie, men at membranen er separert fra pleura. Dette er ukorrekt med de histologiske funnene til hva Miyake fant(7). Her var membranen blandet med pleura.

Når terminologien Sibson's fascia blir brukt, blir det som oftest referert til de tre båndene som Gaughran, Paoletti, Hafferl og Zuckerkandl nevner. Men i noen tilfeller blir det nevnt som en fascie. Det er altså ingen tydelighet i hvilken type struktur som blir beskrevet, bånd eller fascie, under terminologien Sibson's. Gaughran beskriver at det er en tydelig forskjell mellom disse strukturene. Strunk sin forklaring om at Sibson's fascia er dekket og godt festet til den

endothorakale fascie og at Sibson-muskel er den ustabile M.scalenus minimus, som en tredjedel av den voksne befolkningen har (22). M.scalenus er innerverte fra segment C8 og springer ut fra den transverse prosessen på C7, i noen tilfeller også på C5 og C6. Den integreres i den pleurale toppen og i noen tilfeller på første ribbe. Dette er veldig likt forklaringen Francis Sibson hadde på M.scalenus pleuralis. Han mente at denne muskelen var med på å holde lungevevet oppe og at den pakket inn hele første ribbe(13). Sibson sa at den pleurale skalenimuskulaturen har sitt utspring fra den transverse prosessen på den syvende cervikale vertebra som går som et traktlignende tendensiøst vev rundt hele den første ribben og ned til lunge toppen. Det som skiller Sibson fra andre klinikere, beskriver det som en hel struktur og ikke som flere bånd. Lennerz derimot mener at Suspensor systemet er definert som alle strukturer som fester inn på den øvre apeksen av den parietale pleura som går over den kranielle kanten av den første ribben(5). Dette stemmer overens med at disse båndene blir omtalt som suspensorligamentene. Et suspensorligament er noe som holder noe oppe, men i dette tilfelle er lite spesifikt. Det er suspensorligamenter i hele kroppen og ved å kalle det suspensorligamenter blir å ta alle ligamenter som har som funksjon å holde noe oppe, under samme navn. Barral mente at dette ligamentet ikke er direkte festet til den parietale pleura, men inn i den thorakale fascien. Da den overliggende membran av thorax i hovedsak består av kraftige strukturer, som holder den pleurale toppen fast. Ligamentet forbinder dermed den pleurale toppen via den interthorakale fascien med skjelettet. I henhold til denne beskrivelse er det en struktur som må betraktes som uavhengig av den interthorakale fascien. Ettersom disse strukturene blir kalt overlegene membraner av Barral, blir pleura toppen i hovedsak holdt fast av dette ligamentet.

Funksjonen til den suprapleurale membranen og ligamentene er å holde lungevevet oppe og opprettholde det negative trykket i lungene slik at det er mulig for gassutveksling (5). Derfor kan den kliniske relevansen til dette systemet, diskuteres i forhold til hvor stor andel som har denne strukturen eller ikke. For de individene som har denne strukturen så vil den suprapleurale membranen antagelig gi noe stivhet og beskyttelse av det thorakale innløpet og hindre åndedrett forårsaket av nakkestrukturer. En forstørret struktur kan føre til avklemning av nevrovaskulære strukturer, som kan forårsake TOS symptomer. I følge Craven vil kirurgisk traume på membranen nesten alltid resultere i pneumothorax (19). Tatt i betraktning at nesten ingen har denne strukturen på en eller begge sider, hva er det da som erstatter denne funksjonen? Spesielt den funksjonen som gir mulighet for gassutveksling. I Lennerz sin forskning vises det at veldig mange har et suspensorligament, noe som Zuckermandl ikke fant. Det er mulig å anta at det er M. Scalenus Medius og anterior som overtar den suspenderende funksjonen ved fravær av suspensorligamentene. Undersøkelsen til den østerrikske studenten, Scheiterbauer, tilsa nettopp at disse kunne ha noe med dette å gjøre (18). Han fant ut, selv om selve studien ikke var valid nok i seg selv, at ofte gikk M. scalenus Medius og M. Scalenus Anterior med fibre inn i pleura toppen.

Ettersom det blir beskrevet i denne artikkelen til kirurg Carven, at den suprapleurale membranen fester til den indre grensen på første ribbe og den cervikale toppen på pleura er festet til dens underflate, så er det mulig å anta at pleurale dysfunksjoner vil kunne ha en negativ påvirkning på den suprapleurale membranen, i form av drag eller spenninger på membranen (19). Carven legger også frem i sin artikkel at kirurgisk traume på membranen nesten alltid resulterer i en pneumothorax, da den suprapleurale membranen er med på å gi stivhet og beskyttelse til det thorakale innløpet. Denne beskyttelsen hindrer også at nakkestrukturer skal påvirke pustemønsteret. Dette er mulig å ta i betraktning i den osteopatiske behandlingen av pasienter med mulig ”thoacic outlet syndrome”, og hvilke

strukturer som vil kunne være med på å gi pasienten plager og hva som vil kunne være med på å gi pasienten en bedring. Hvor mobil denne membranen er og hvor mye en endring i første ribbes bevegelser og mulige dysfunksjoner vil kunne påvirke membranen, er ikke beskrevet. Sett fra en annen side, er det mulig å anta at behandling av første ribbe under en osteopatisk behandling, kanskje vil kunne ha en effekt på den suprapleurale membranen, ettersom den fester seg langs med ribben.

Kim et al. forteller at en større spontan hemopneumothorax ofte er livstruende og sen diagnostisering øker dødeligheten (8). Etter mye undersøkelse kom de frem til at ved en rift i det pleurale vedhenget, ville det alltid føre til en hemopneumothorax. Grunebaum og Gricom legger frem i sin artikkelen at protruksjon av lungevevet til nakken er uvanlig, spesielt hos barn og at protruksjonen kan være unilateral eller bilateral (10). De forklarer at under rolig respirasjon så vil apex på lungene ligge på høyde med den øvre rand av den posteriore delen på første ribbe. Men, hvis det intrapleurale trykket øker og Sibson's fascia er mindre motstandsdyktig enn vanlig, så kan apex på lungene protrudere inn i eller gjennom fascien og øke variabelen i nakken. Årsaken antar de at er en svakhet i Sibson's Fascia. Problemet med disse to kliniske problemene med Sibson's fascia, er at man fortsatt ikke vet om alle har disse strukturene. Spesielt ettersom de fleste klinikere rapporterer at bare 30 % av befolkningen har denne strukturen (5). Vil da de som ikke har denne strukturen unngå å få hemopneumothorax ved hvis man skulle vært så uheldig å få en avrevet blodårer mellom de to serøse lunge membranen(8). Hva skjer også med de personene som er født uten en Sibson's fascia, vil da de alltid ha en protruhert lunge før den kan rette seg opp av seg selv?

Vi har ikke lyktes i å finne noen forskning som tar for seg dette fascie- og ligamentkomplekset sammen med en osteopatisk tilnærming. Ut fra vår kunnskap om anatomi, har vi diskutert tre tilfeller som er viktig å ta til vurdering på hvis man har disse strukturene.

1. Den suprapleurale membranen og ligamentene kan ha en innvirkning på TOS symptomer. Selve membranen dekker det området der plexus brachialis går ut og ned mot skulder og arm. Ved stramme ligamenter kan denne membranen eller disse ligamentene, trykke både på blodårer og nerver som kan gi enten vaskulær eller nevralt TOS.
2. M. Scalenus minimus er en nakke struktur som tidligere er blitt beskrevet at membranen springer ut i fra. Hypertoni i scaleni muskulatur kan sette et ekstra drag på membranen som igjen vil kunne gi et mindre økonomisk pustemønster, dersom det er slik at membranen har sin underside festet til den pleurale kuppel.
3. Første ribben er også utsatt, ved fravær av bevegelse eller en fiksert bevegelse i en superior retning. Kan dette gi nedsatt bevegelse av brystkasse slik at ikke lungene beveger seg helt fritt. Dette kan da gi høyere torakalt pustemønster samt en spenning i diafragma og dysfunksjon i C3-C5 regionen, grunnet N. phrenicus.

## 5 Konklusjon

Den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamenter er noen strukturer med mange navn. Strukturen ble først beskrevet i 1846 av Francis Sibson som da undersøkte respirasjonsstrukturer til dyr og mennesker. I dag ligger mye av bakgrunnen av kunnskapen nettopp fra hans funn.

Det er flere måter å forklare den suprapleurale membranen på, i hvertfall med mange navn. Man har den Cervico-thoracal diafragma, dome fibreux, fibrous sheath, Sibson's fascia, M. Scalenus minimus og enda flere forskjellige navn og da spesielt på den sist nevnte muskelen. De suprapleurale ligamentene blir ofte delt i tre og om man har alle tre ligamentene kan de hete enten: transverso-pleural (transversoseptal, transverso-septo-costal), costo-pleural (costo-septal, costp-septo-costal), vertebro-pleural (vertebro-septal, vertebro-septo-costal), esophago-pleural, og tracheo-pleural.

Oppgjennom årene har denne fascien og båndene blitt beskrevet med mange forskjellige nevner. At de har ulike navn kan ha noe med at alle mennesker er forskjellige og derfor vil enkelte strukturer være mer eller mindre utviklet hos noen kontra andre. En annen forklaring kan gå bevaringsmetoden på lik. Mye av den generelle anatomi litteraturen finner også sted rundt årene 1850-1950 og kommunikasjonen var ikke like bra da som den er i dag. Vi regner med det tok lengre tid å formidle et navn på en struktur da, i motsetning til i dag, hvor man nesten alltid kan få tilgang gjennom internett. Det som er relativt konstant i de fleste forklaringene om disse strukturene er forløp og funksjon. Den suprapleurale membranen er den membranen går fra cervikalen og ned som en vifteformet kontinuitet som dekker hele lunge toppen, og at ligamentene går enten fra pleura til den første ribben, transversen eller vertebraen i cervical regionen. Funksjonen er fortsatt litt ukjent med man regner med at det har noe med inhalasjon og å holde lungevevet oppe. Derfor mener vi at terminologi som den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene er et passende og korrekt navn for denne strukturen, da de også forklarer anatomisk beliggenhet i navnet. Under de suprapleurale ligamentene er det også greit å dele det opp i tre ulike ligament siden de har utspring og feste på forskjellige steder og at man sjeldent ser en person som har alle tre strukturene.

Fra embryologi kommer de suprapleurale membranen fra mesoderm som igjen er opphavet til den endothorakale fascien. Det er vist at selv i midttermin, har embryoet et bindevevsbånd som holder oppe og fikserer den pleurale toppen. Dette båndet inneholder vener og fettvev, og det antas at dette er den primitive suprapleurale membranen eller Sibson's Fascie. Det som er annerledes fra embryologiske undersøkelser og undersøkelser på voksne individer, er at her er det flere steder beskrevet at den suprapleurale membranen kommer fra M. scalenus minimus, noe som ikke er funnet hos fostre. Vi mener derfor at det er riktig at den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene stammer fra den endothorakale fascien det som igjen kommer fra det mesoderme kimbladet. Mere usikkert er om hvor mye M. scalenus minimus har å si i denne prosessen.

Den suprapleurale membranen har en klinisk relevans. Per dags dato er det fortsatt usikkerheter rundt akkurat hva som er den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene. Men vi tror at det er noen anatomiske strukturer i området som kan klemme av nerver, arterier og vener som kan gi TOS symptomer. Vi tror også at hvis ikke den suprapleurale membranen og de suprapleurale ligamentene ikke er tilstede så vil M. scalenus medius eller M. scalenus anterior tilpasse seg anatomen og fungere som en Supraplaural membran og ligamenter skal. Noe annet som har vært uklart er om M. scalenus minimus er den suprapleurale membranen eller ligamentene, eller hvor vidt membranen er en forlengelse av minimus muskelen.

Det har oppstått flere nye spørsmål etter forskning i denne oppgaven. Vi kunne godt tenkt oss å funnet ut mer om disseksjon, om hvordan muskler og vev eventuelt bli påvirket av dødsstivhet, kjemiske midler og bevaringsmetoder. Noe annet vi kunne tenke oss å finne mer ut om er den enkelte klinikerens evne til disseksjon og om deres anatomkunnskap er



tilstrekkelig nok for å kunne uttale seg om emne. Hvordan kommunikasjonen mellom ulike helsepersonell fra forskjellige steder i verden kommuniserte på 1900-tallet. Det siste spørsmålet vi står igjen med er: hva er den eksakte funksjonen til disse strukturene, når man er uenig om terminologi og om denne eller disse strukturene faktisk eksisterer eller ikke.

## Kilder

1. Bordoni B, Zanier EJ. Clinical and symptomatological reflections: the fascial system. *Multidiscip Healthc*. 2014; 7: 401–411.
2. Boaz NT, Anderhuber F. The Uses of Soft Embalming for Cadaver-Based Dissection, Instruction in Gross Anatomy, and Training of Physicians. Meeting abstract supplement. 2009 apr; 23:480.3
3. Schleip R, Järger H, Klingner W. What is 'fascia'? A review of different nomenclatures. *Journal of bodywork & movement therapies*. 2012 aug; 16: 496-502.
4. Langevin H, Huijing P. Communicating About Fascia: History, Pitfalls, and Recommendations. *International journal of therapeutic massage and bodywork* - volume 2. 2009des; 4:1-6
5. Lennerz J. Contractility of visceral ligaments e.g. Lig. Suspensorium pleurae. Abstract. Presented at Osteopathic Kongress 2013, Osteopathic Schule Deutschland, Berlin
6. Paoletti S. Faszien: anatmoie, strukturen, tekniken spesielle osteopathie. 1 utgave. München: Urban & Fischer; 2001. 316 sider
7. Miyake N, Takeuchi H, Cho BH, Murakami G, Fujimiya M, Kitano H. Fetal anatomy of the lower cervical and upper thoracic fasciae with special reference to the prevertebral fascial structures including the suprapleural membrane. *Clin Anat*. 2011;24:607–618.
8. Kim ES, Kang JY, Pyo CH, Jeon EY, Lee WB. 2008. 12-year experience of spontaneous hemopneumothorax. *Ann Thorac Cardio-vasc Surg* 14:149–153
9. Gaughran G. Suprapleural Membrane and Suprapleural Bands. *The Anatomical Record*, volum 148. 1964 april; 4:553-559
10. Grunebaum M, Griscom NT. Protrusion of the lung apex through Sibson's fascia in infancy. *Thorax*; 1978; 33:290–294.
11. Grodinsky M, Holyoke EA. 1938. The fasciae and fascial spaces of the head, neck and adjacent regions. *Am J Anat* 63:367–408.
12. Atasoy E. Thoracic outlet syndrome: Anatomy. *Hand Clin*. 2004; 20:7–14.
13. Sibson F. On the mechanism of respiration. *Phil. Trans. Royal Society London*. 1846 mars; side 501-550
14. Natsis, K, Totlis, T, Diagelos, M, Tsakotos, G, Vlassis, K, og Skandalakis, P. Scaelus minimus miscle: overestimated or not? An anatomical study. *Am surg*. 2013 april;79(4):372-4.
15. Hafferl A. Die Anatomie der Pleurakuppel- Ein anatomischer Beitrag zur Thoraxchirurgie. 1.utg. Berlin: Julius Springer-Verlag; 1939.
16. Sand S, Sjaastad ØV, Hauge E, Bjålie JE. Menneskekroppen, fysiologi og anatomi. 2 utg. Gyldendal Norske forlag; Oslo. 2012. 544s
17. Stranding S, red. Greys Anatomy: The Anatomical Basis of Clinical Practice; 40 utg. PDF: Chruchill Livingstone; 2008.
18. Scheiterbauer F. About the ligaments of the pleural dome (An anatomical exploration) [mastergrad]. Donau: Donau Universität Krems; 2007. 130s

19. Craven J. The thoracic inlet and first rib. *Anaesthesia and intensive care medicine* 2010 nov; 11: 535-536.
20. Zuckerkandl E. Beitrag zur deskriptiven und topographischen Anatomie des unteren Halsdreiecks. *Z. Anat.* 1876.
21. Neumann DA. *Kinesiology of the Musculoskeletal system: Foundations for rehabilitation*, 2utg. USA: Mosby Elsevier; 2010. 725 s.
22. Strunk A. *Faszialis osteopathie grundlagen und techniken*. 2 utg, Karl F Hauge: 2015. 184 s
23. Barral JP. *Thorax*. 1 utgave, Estland: Eastland Pr;1991. 182 sider
24. Jokic I. Kalinichenko P. *Histologi*. 1 utg, Deleflag AS: 2007. 168 s.
25. Sangvay N. The Soft Cadaver (Thiel's Method): The New Type of Cadaver of Department of Anatomy Siriraj Hospital: *Siriraj Med J* 2014:nov/des; 66(Suppl):S228-S231
26. The free dictionary [internett]. Miller-Keane Encyclopedia and Dictionary of Medicine, Nursing, and Allied Health; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/superficial+fascia>
27. The free dictionary [internet]. Medical Dictionary for the Health Professions and Nursing; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/visceral+fascia>
28. The free dictionary [internet]. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company [hentet 2015-05-08] <http://www.thefreedictionary.com/suspensory>
29. Holck, P. *Muskulene* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/muskulene>
30. Dalland O. *Metode og oppgaveskriving for studenter*. 4 utg. Oslo: Gyldendal Norsk forlag; 2007.
31. Holck, P. *Membran* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/membran>
32. Holck, P. *Hinner* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/hinner>
33. Holck, P. *Pleura* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/pleura>
34. Walberg, F. *Ligamenter* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: (<https://snl.no/ligamenter>)
35. Holck, P. *leddkapsel* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/leddkapsel>
36. Holck, P. *leddbånd* [internett]. Oslo: Store medisinske leksikonet; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <https://sml.snl.no/leddbånd>
37. Johannessen, T. *Thoracic outlet syndrome* [internett]. Norsk Helseinformatikk; [hentet 2015-05-08]. Tilgjengelig fra: <http://nhi.no/pasienthandboka/sykdommer/muskel-skjelett/thoracic-outlet-syndrome-11753.html>
38. Jones, O. *Fascial layers of the neck* [internett]. United Kingdom: teacher me anatomy; [hentet 2015-05-10]. Tilgjengelig fra: <http://teachmeanatomy.info/neck/misc/fascial-layers/>
39. Illig KA. Thompson RW. Freischlag JA. Donahue DM. Jordan SE. Edgelow RJ. *Thoracic outlet syndrome*; PDF bok: springer; NewYork. 2013
40. Roos D. *Congenital Anomalies Associated with Thoracic Outlet Syndrome: The American Journal of Surgery*: 1976: 771-778.

