



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**



DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA BIOMEDICA

**ANALISI DELLO SPESSORE DELLA FASCIA
SUPERFICIALE TORACO-LOMBARE E DEL TESSUTO
ADIPOSO SOTTOCUTANEO SU RISONANZE MAGNETICHE
DI SOGGETTI AFFETTI DA LOMBALGIA**

Relatore: Prof.ssa ALICE BERARDO

Laureanda: LETIZIA BARBI

Correlatore: Dott.ssa LORENZA BONALDI

ANNO ACCADEMICO 2022 –2023

Data di laurea 25/09/2023

Alla mia famiglia

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO PRIMO: IL SISTEMA FASCIALE	3
1.1 I tessuti connettivi	3
1.2 La fascia	5
1.2.1 La fascia come tessuto connettivo: composizione cellulare	5
1.2.2 La classificazione della fascia	6
1.3 La fascia toracolombare: proprietà nella lombalgia	9
1.3.1 La struttura della fascia toracolombare	9
1.3.2 La lombalgia	10
1.4 La relazione tra fascia toracolombare e lombalgia	11
1.5 La relazione tra lombalgia e adiposità relativa	13
1.6 Motivi dello studio	14
CAPITOLO SECONDO: SPESSORI DI FASCIA SUPERFICIALE E DI TESSUTO ADIPOSO	15
2.1 Scopo dello studio	15
2.2 Soggetti coinvolti	15
2.3 Materiale di studio fornito	15
2.4 Metodi utilizzati per lo studio	16
2.4.1 3D-Slicer	16
2.4.2 Minitab	18
CAPITOLO TERZO: ANALISI DEI RISULTATI	21
3.1 Spessori di fascia superficiale e tessuto adiposo sottocutaneo sull'intera popolazione di soggetti	21
3.1.1 Spessori di fascia superficiale e adiposità in relazione al sesso dei pazienti	21
3.1.2 Spessori di fascia superficiale e adiposità in relazione all'età dei pazienti	22
3.1.3 Spessori di fascia superficiale in relazione ai quadranti di appartenenza	23
3.1.4 Spessori di fascia superficiale in relazione agli spessori di tessuto adiposo	25
3.1.5 Riassunto dei risultati ottenuti	26

3.2 Discussione dei risultati ottenuti	28
3.2.1 Confronto con progetti di tesi affini	32
3.3 Limiti e difficoltà	33
3.4 Conclusioni	33
REFERENZE	35
APPENDICE	39

INTRODUZIONE

Il dolore localizzato nella parte inferiore della schiena, meglio definito come lombalgia, è uno dei più comuni disturbi dell'apparato muscolo-scheletrico ma le cause non sono sempre note ed evidenti. In letteratura viene dimostrato come la fascia toracolombare ricopra importanti funzioni nel bilanciare e distribuire le forze tra la colonna vertebrale, le pelvi e gli arti inferiori ma il ruolo che potrebbe giocare nella lombalgia è ancora poco compreso e oggetto di ricerca. Il sistema fasciale si suddivide in fascia superficiale, profonda ed epimisiale.

Negli ultimi anni sono stati compiuti notevoli passi avanti nello studio di una possibile correlazione tra ispessimento della fascia profonda toracolombare e la lombalgia con risultati che necessitano di ulteriori studi in merito per avvalorare questa ipotesi. Tuttavia, il ruolo che la fascia superficiale allo stesso livello (vertebre T12-L1) potrebbe giocare nella patologia è ignoto e, per il momento, nessuno studio ha rilevato il suo spessore e l'implicazione clinica che potrebbe assumere.

A tal proposito, si propone di trovare una correlazione in soggetti lombalgici tra spessori di fascia superficiale e di adipe sottocutaneo a quel livello specifico. L'acquisizione delle misure di spessore è stata effettuata da immagini di risonanza magnetica, pesate T2, prese a livello dell'ilo del rene, in 30 pazienti diversi, tutti affetti da lombalgia. A seguito della fase di acquisizione, in cui sesso ed età erano ignoti, è stata condotta l'analisi statistica per rilevare possibili interconnessioni tra adipe e fascia superficiale in soggetti patologici. Nel contesto della ricerca sulla relazione tra lombalgia e adiposità, molte analisi si sono basate su misure antropometriche generali, come il BMI, l'indice di massa corporea globale. Tuttavia, queste misure possono presentare importanti limitazioni poiché non sono particolarmente specifiche e precise per riflettere la zona di interesse o la distribuzione del grasso corporeo. Per questo motivo, il presente studio si concentra sull'esplorazione delle correlazioni a livello locale toracolombare in vista di un'evoluzione della medicina sempre più personalizzata e sito specifica.

CAPITOLO PRIMO: IL SISTEMA FASCIALE

1.1 I tessuti connettivi

Il tessuto connettivo è il tessuto più abbondante e il più ampiamente distribuito nel nostro organismo e la sua denominazione rimanda alla funzione trofo-meccanica che ricopre. Interponendosi tra organi e tessuti di diversa origine, i compiti che ricopre sono quelli di sostegno e connessione di organi, protezione fisica e immunitaria, movimento, riserva, produzione di calore e trasporto [1].

Il tessuto connettivo si può suddividere in tessuto connettivo propriamente detto, tessuto adiposo, tessuto connettivo di sostegno (cartilagine e osso) e tessuto connettivo fluido (sangue). Questi anche se hanno caratteristiche morfologiche e funzionali molto diverse tra loro, condividono lo stesso piano organizzativo strutturale e derivazione embriologica [2].

Per quanto riguarda la loro organizzazione, a differenza degli altri tessuti (epiteliale, muscolare e nervoso) dove la matrice cellulare è scarsa e le cellule sono a mutuo contatto tra loro, nel tessuto connettivo le cellule risultano separate da un'abbondante matrice extracellulare. A sua volta costituita da:

- una sostanza fondamentale (o componente amorfa), che rappresenta il mezzo in cui sono immerse le cellule e le fibre che formano i tessuti connettivi. Ha la consistenza di una sostanza colloidale viscosa ed è in grado di legare quantità variabili di acqua; raggiungendo così diversi gradi di idratazione che le consentono di rispondere in modo efficiente a forze di tipo pressorio. Contiene, inoltre, una miscela di glicosamminoglicani, proteoglicani e glicoproteine [2].
- una componente fibrillare insolubile che si organizza in strutture sopramolecolari a formare reti o fasci. Conferisce proprietà meccaniche e strutturali diverse al variare del tessuto connettivo in considerazione, favorendo l'ancoraggio della matrice ai numerosi elementi cellulari. Le fibre presenti possono essere: fibre di collagene e reticolari, che derivano entrambe dal tropocollagene, o fibre elastiche [2].

La componente cellulare del tessuto connettivo comprende diverse tipologie di cellule, tutte derivanti dalla cellula pluripotente mesenchimale. Le cellule del tessuto connettivo si distinguono in cellule residenti (o fisse) e cellule libere (o migranti) [2].

Le cellule residenti sono rappresentate dai fibroblasti che risultano specializzati nella sintesi della matrice extracellulare, dai condroblasti, specializzati nella sintesi della matrice extracellulare della cartilagine, e infine dagli osteoblasti, per la sintesi della matrice extracellulare dell'osso. Le cellule libere sono invece cellule transitorie, richiamate dal tessuto connettivo da stimoli specifici [2].

Il tessuto connettivo propriamente detto è il più abbondante tra i tessuti connettivi, si caratterizza in base quantità e qualità di fibre (di collagene, reticolari o elastiche) presenti nella sostanza fondamentale e contiene elementi cellulari quali i fibroblasti, i macrofagi, i leucociti, i mastociti, le plasmacellule e adipociti. Si può dividere a sua volta in due sottoclassi: il tessuto connettivo fibrillare lasso, e tessuto connettivo fibrillare denso [2].

Il tessuto connettivo *fibrillare lasso* (Figura 1) è caratterizzato dalla presenza di una rete di piccoli fasci di fibre di collagene e di fibre elastiche entrambe orientate in maniera casuale e lassamente disposte, configurazione che garantisce resistenza ed elasticità consentendo al tessuto di ritornare alle condizioni di partenza una volta rimosso il carico applicato. Il tessuto presenta una quantità prevalente di sostanza amorfa fondamentale, ricca di acido ialuronico, che si dispone riempiendo gli spazi vuoti tra le fibre [2].

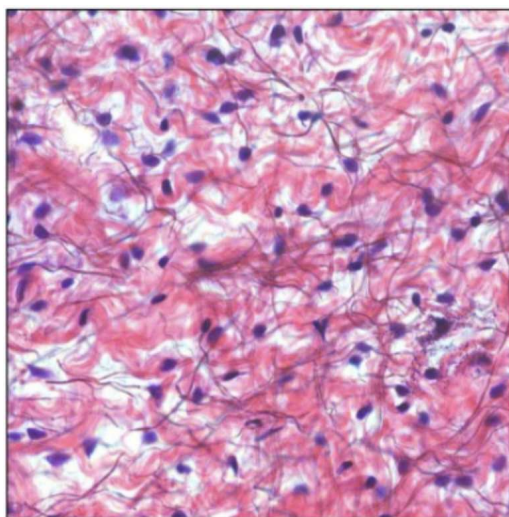


Figura 1 - Tessuto connettivo lasso (*areolare*) [3].

Il tessuto connettivo *fibrillare denso* è caratterizzato dalla prevalenza di fibre di collagene che occupano più spazio rispetto alla componente cellulare e alla sostanza amorfa. Questa organizzazione conferisce al tessuto resistenza meccanica. Le fibre si possono disporre in grossi fasci con decorso parallelo ottenendo il tessuto connettivo *denso regolare*, oppure senza una disposizione ordinata, il tessuto connettivo *denso irregolare* [1], (Figura 2).

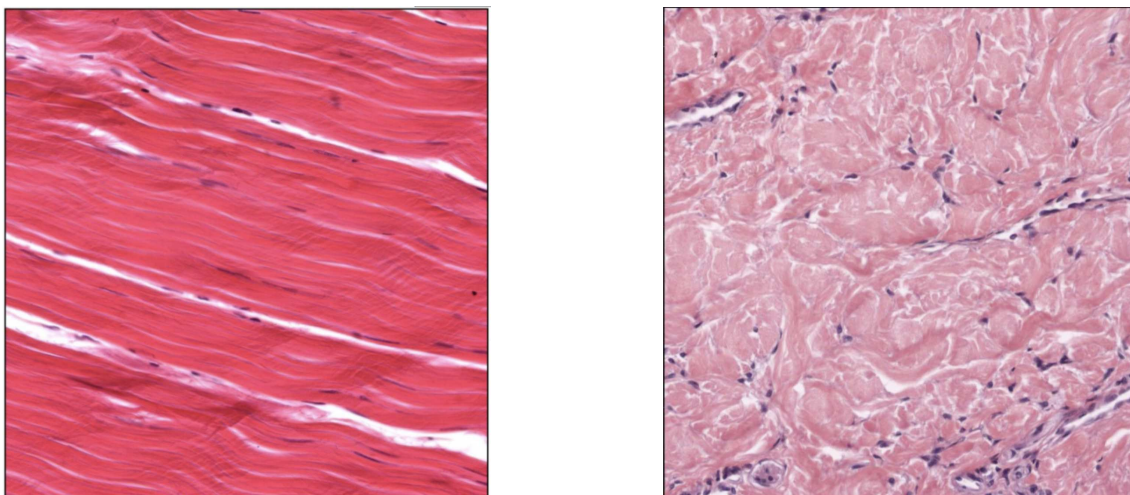


Figura 2 - Tessuto connettivo denso regolare e irregolare [3].

1.2 La fascia

Per molto tempo il sistema fasciale è stato considerato principalmente come una struttura passiva nel corpo, semplicemente circondante e ricoprente i muscoli e altre strutture. Questa visione limitata della struttura ha portato ad un utilizzo approssimativo e impreciso del termine “fascia” nel contesto medico e scientifico [4].

Tuttavia, è ormai evidente in letteratura che la fascia è molto di più di un semplice avvolgimento per i muscoli, è infatti un tessuto dinamico con innervazioni complesse, e risulta fondamentale fornirne una definizione univoca per un uso coerente nella comunità tecnico-scientifica. La fascia è definita in letteratura come una componente molle del tessuto connettivo composto da fibre di collagene disposte in maniera irregolare che si diffonde e permea tutto il corpo avvolgendo strutture quali muscoli ossa e organi. È organizzata in tre dimensioni e presenta una notevole malleabilità che rende possibile il suo adattamento alle tensioni esterne che subisce [5].

Il sistema fasciale svolge un ruolo fondamentale nel mantenere l'integrità anatomica delle strutture che avvolge, agendo come una sorta di barriera protettiva contro le variazioni significative di tensione nel corpo. Questo viene garantito dal fatto che i tessuti fasciali sono una rete tensionale interconnessa che si modifica nella disposizione e nella densità delle fibre di collagene in risposta alle diverse esigenze di tensione locali [6].

1.2.1 La fascia come tessuto connettivo: composizione cellulare

Andando a valutare la composizione cellulare del sistema fasciale troviamo come elemento predominante i fibroblasti, le cellule caratteristiche del tessuto connettivo che, oltre ad avere un ruolo fondamentale nel sostenere e mantenere l'integrità dei tessuti, sono i principali precursori

della matrice extracellulare connettivale. Nella fascia sono distribuiti in maniera casuale e non organizzati in monostrati piatti e ordinati, come invece accade nel tessuto epiteliale. Nella composizione cellulare, oltre ai fibroblasti, troviamo i fasciaciti, piccoli agglomerati di cellule arrotondate disposte lungo la superficie di ogni strato componente la fascia stessa. I fasciaciti sono altamente specializzati nella sintesi dell'acido ialuronico, fondamentale per garantire lo scorrimento fasciale sui tessuti sottostanti e adiacenti. Le fasce contengono inoltre cellule miofibroblastiche, fibroblasti specializzati, che consentono la regolazione del tono basale tramite attività contrattili [4].

Le cellule del sistema fasciale elencate si trovano immerse in un'abbondante matrice extracellulare, composta prevalentemente da varie proteine e glicoproteine, tra cui collagene, elastina, fibronectina, proteoglicani e glicosamminoglicani. La matrice extracellulare forma una complessa rete in cui le cellule risiedono, si sviluppano, comunicano e si specializzano [5].

La fascia forma quindi una rete ininterrotta viva, in perpetua evoluzione, che crea continuità nelle strutture del corpo e ha influenza onnipervasiva su tutto l'organismo, interconnettendo diverse parti del corpo quali, muscoli, ossa e vasi sanguigni. La continuità del sistema fasciale rende difficile la sua trattazione come struttura isolata, viene piuttosto definita in letteratura come una rete integrata data la sua funzione nel garantire struttura e supporto globale nel corpo.

1.2.2 La classificazione della fascia

La fascia deriva dal mesoderma, lo strato intermedio dei tre foglietti tissutali embrionali che si forma a partire dalla terza settimana di vita embrionale e dal mesenchima, il tessuto connettivo embrionale dal quale hanno origine una grande quantità di tessuti. La fascia è costituita da tre strati fondamentali: fascia superficiale, fascia profonda, e fascia epimisiale.

La **fascia superficiale** è uno strato membranoso di tessuto connettivo, ricoprente tutto il corpo e presente sotto il derma. È istologicamente composta da tessuto adiposo e tessuto connettivo lasso. In quest'ultimo sono presenti fibre di collagene disposte in un intreccio libero e combinate ad un elevato numero di fibre elastiche. La fascia superficiale gioca un ruolo importante nell'integrità della pelle, sostenendo le strutture sottocutanee. Le principali vene superficiali, per esempio, risiedono all'interno della fascia superficiale, la quale ne garantisce la pervietà e la stabilità durante il movimento [4].

Per valutare l'organizzazione del *subcutis* e la presenza della fascia superficiale si sono eseguite prove di dissezione strato per strato su tutto il corpo, e si è rivelato che la sottocute è divisa in sotto strati proprio da quella che è stata definita "fascia superficiale". In particolare, lo strato compreso tra il derma e la fascia superficiale è stato nominato come "tessuto adiposo

superficiale” (SAT), e quello più profondo come “tessuto adiposo profondo” (DAT) [8], (Figura 3).

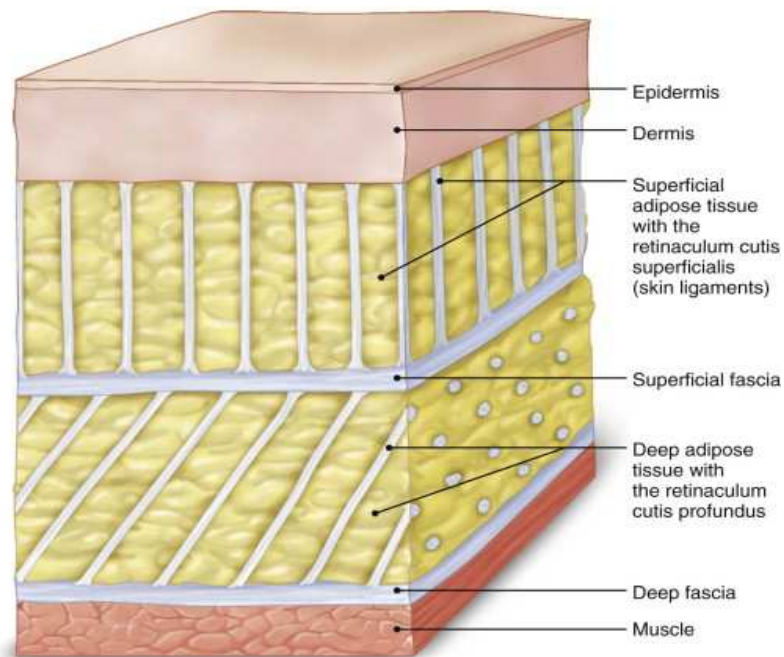


Figura 3 - Rappresentazione dell'organizzazione del subcutis [8].

Il SAT ha una struttura molto differente dal più profondo DAT e presenta setti fibrosi, i *retinacula cutis superficialis*, orientati parallelamente fra loro e perpendicolarmente rispetto alla fascia superficiale e al derma, con lobuli grassi quasi circolari, racchiusi tra i setti (Figura 4). Lo spessore del SAT è uniforme e varia di poco nelle diverse regioni del corpo, varia invece tra soggetto e soggetto [8].

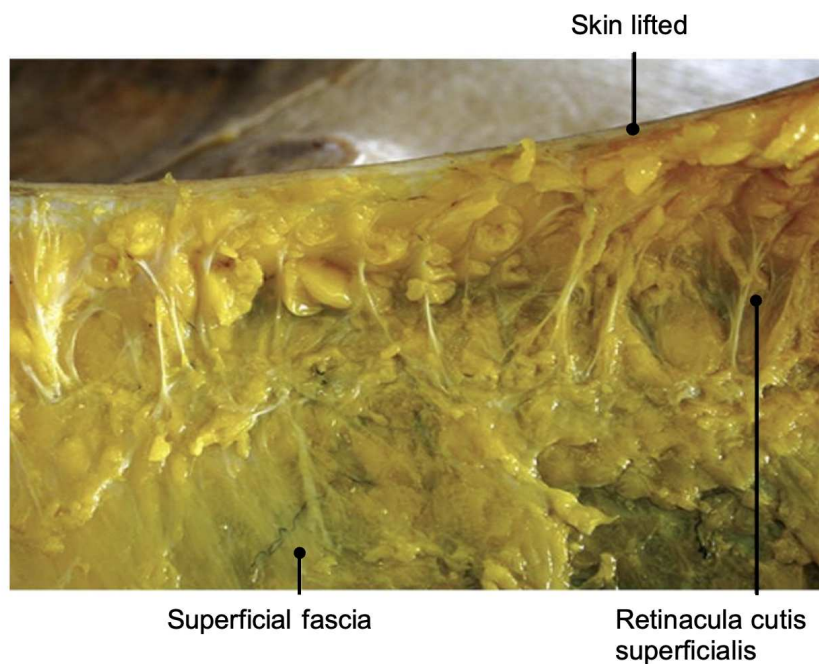


Figura 4 - Immagine macroscopica della pelle dell'addome sollevata per evidenziare le *retinacula cutis superficialis* allungate [8].

Il DAT è formato, invece, da tessuto connettivo lasso con poche cellule adipose e setti, i *retinacula cutis profundis*, in genere meno fibrosi e più sottili, orientati in modo obliquo rispetto alla fascia superficiale. Questa struttura, meno elastica rispetto al SAT, consente lo scivolamento tra la fascia superficiale e la fascia profonda, grazie alla morfologia dei lobuli grassi che si presentano più ovali e tendono ad influenzare lo scivolamento [8].

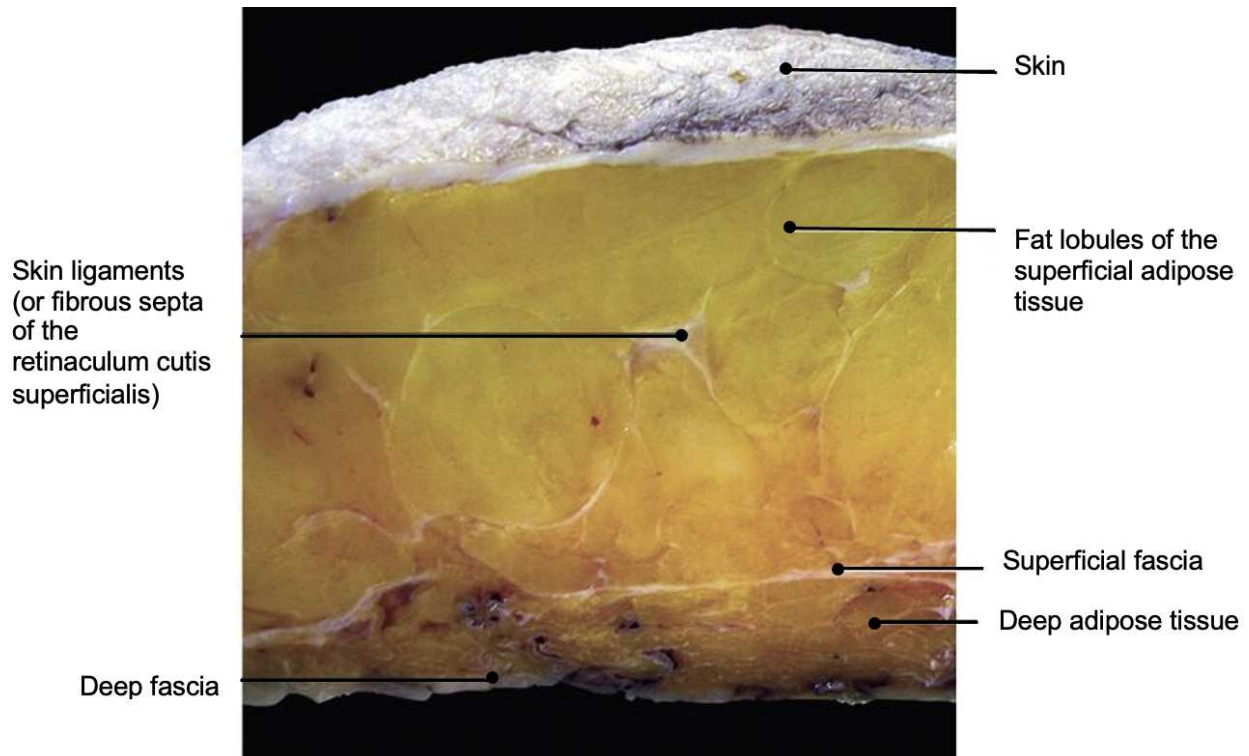


Figura 5 - Aspetto macroscopico della sottocute dell'addome. Si noti lo strato fibroso (superficial fascia) che divide l'ipoderma in due parti [8].

Nel complesso la *subcutis* è strutturata in maniera uniforme, ma presenta comunque caratteristiche specifiche a seconda della regione in considerazione, in particolare in alcune parti è prevalente la componente adiposa, in altre lo è la componente fibrosa. In ogni caso i *retinacula cutis* e la fascia superficiale costituiscono una connessione flessibile ma resistente tra pelle e tessuti sottostanti, contribuendo al corretto scorrimento e alla trasmissione meccanica di carichi dalla cute agli strati più profondi sottostanti [8].

La **fascia profonda** si trova più in profondità rispetto alla superficiale, avvolge ossa, muscoli, nervi e vasi sanguigni e ha comunemente consistenza fibrosa, ricca di acido ialuronico e altamente vascolarizzata. In letteratura la fascia profonda viene distinta in fascia profonda aponeurotica e fascia epimisiale [4].

La fascia aponeurotica è una struttura composta da diversi strati di tessuto connettivo, in cui le fibre di collagene si dispongono parallelamente all'interno di ciascuno di essi. Ogni strato è separato dagli altri da un sottile strato di tessuto connettivo sciolto, e presenta un orientamento

diverso delle fibre di collagene rispetto agli strati adiacenti. Questa configurazione, oltre che consentire lo scorrimento tra strati contigui, conferisce resistenza alla trazione in tutte le direzioni [9].

La fascia aponeurotica si distingue dai muscoli sottostanti i quali sono liberi di scivolare su di essa grazie all'acido ialuronico presente tra la fascia e l'epimisio dei muscoli stessi. In letteratura viene mostrato come *“tutte le fasce aponeurose sono tese da specifiche espansioni miofasciali”*. Le connessioni tra fascia e muscolo si esplicano solo in punti ben definiti che forniscono tensione alla fascia aponeurotica in modo preciso, secondo la direzione del movimento [6].

La fascia epimisiale si riferisce a strati di collagene sottili strettamente legati ai muscoli sottostanti da molteplici setti fibrosi che rendono impossibile la trattazione delle due strutture come separate. La fascia epimisiale risulta infatti essere specifica per ogni muscolo, definendone forma e volume [9].

1.3 La fascia toracolombare: proprietà nella lombalgia

1.3.1 La struttura della fascia toracolombare

La colonna lombosacrale pur svolgendo un ruolo fondamentale nel garantire la postura, da sola, non è in grado di sostenere i carichi quotidiani. A questo proposito, è fondamentale che sia assistita da una cintura miofasciale aponeurotica che circonda il busto. Nel lato posteriore del tronco, la parte centrale della cintura è rappresentata dalla fascia toracolombare (TLF), una combinazione di piani aponeurotici e fasciali che avvolge i muscoli paraspinali nella regione inferiore della schiena. In letteratura ci sono numerose descrizioni della TLF, concordanti sul fatto che svolga un ruolo importante nella postura, nel trasferire i carichi tra i muscoli del tronco e la colonna vertebrale. La fascia toracolombare si trova nelle regioni toracica e lombare del tronco e copre il complesso degli erettori della colonna vertebrale. È una guaina costituita da diversi strati che separano i muscoli paraspinali dai muscoli della parete addominale superiore [10].

In letteratura vengono presentati due modelli che descrivono la struttura della TLF, un primo modello a due strati e un secondo a tre strati. Il modello a tre strati (Figura 6) è stato riconosciuto da numerose pubblicazioni, tra le quali anche l'*Atlante di anatomia di Grant* che ha presentato questo modello fino alla seconda edizione.

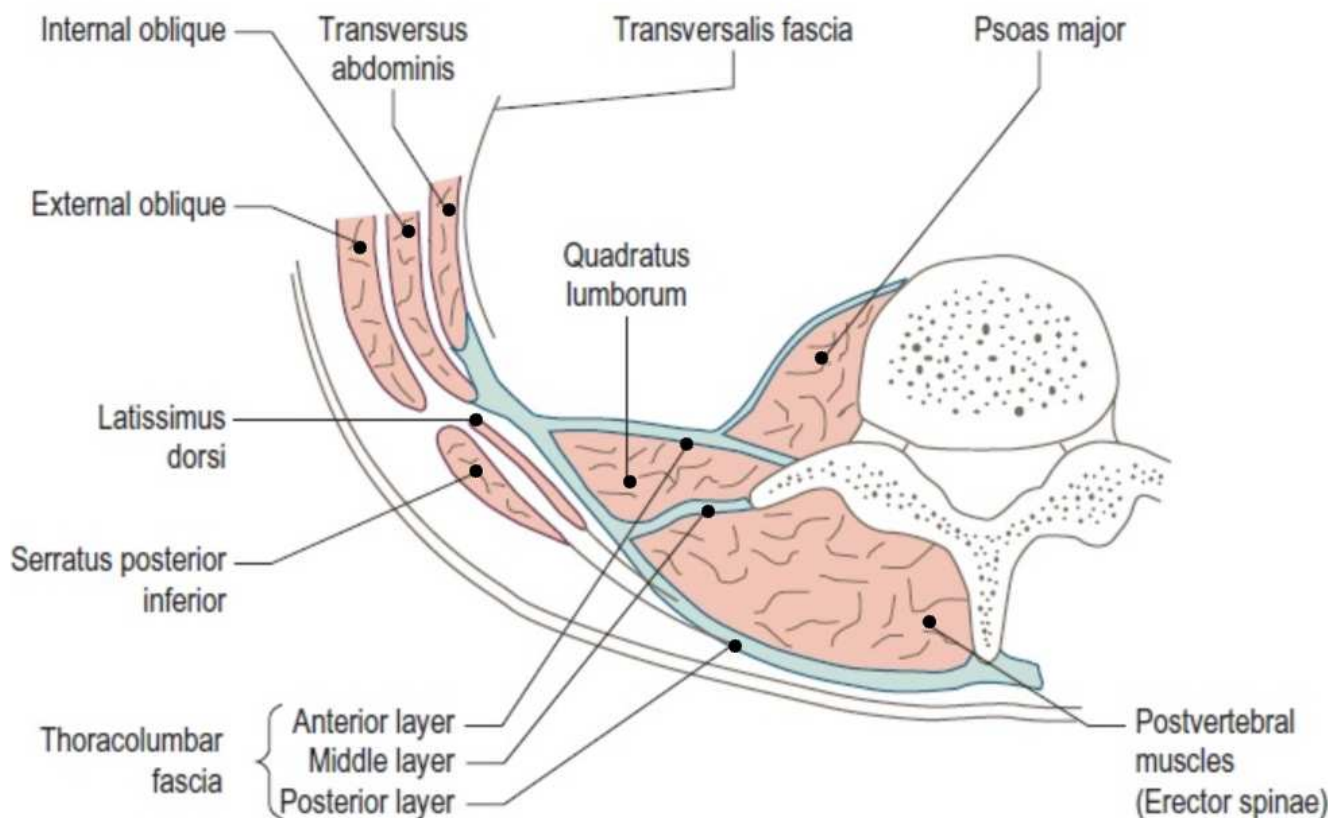


Figura 6 - Suddivisione nei tre strati, o lamine, della fascia toracolombare: lamina anteriore, lamina intermedia e lamina posteriore [11].

Il **primo strato** del modello è quello posteriore ed è costituito da due lamine: superficiale e profonda. Il **secondo strato** della fascia toracolombare è quello intermedio (che nel primo modello a due strati era rappresentato dallo strato anteriore) derivante da un setto intermuscolare che separa la muscolatura epiassiale da quella ipoassiale. È attaccato medialmente alle punte trasversali delle vertebre lombari e lateralmente si unisce allo strato profondo della TLF lungo il rafe laterale. Il **terzo strato** della TLF è quello anteriore, descritto in letteratura come uno strato molto sottile, estensione della fascia trasversale, che ricopre il muscolo quadrato dei lombi [10].

1.3.2 La lombalgia

La lombalgia (low back pain), comunemente detta “mal di schiena”, è definita tramite una sintomatologia dolorosa localizzata sotto i margini costali e al di sopra delle pieghe glutee inferiori. Nonostante la maggior parte delle lombalgie acute si risolva, un’importante porzione dei pazienti sviluppa una sintomatologia cronica quando i sintomi si manifestano in maniera persistente per più di 12 settimane [12].

L'80% della popolazione mondiale, donne o uomini, ha riscontrato nella propria vita almeno due episodi gravi di mal di schiena, e i 2/3 dei pazienti, che hanno rilevato una sintomatologia acuta, presentano anche la forma cronica della patologia. Nella lombalgia cronica sono principalmente coinvolte due componenti: la componente neuropatica e la componente infiammatoria (o nocicettiva) [13].

La componente neuropatica si esplica nel dolore derivante dai processi patologici del midollo spinale in connessione con gli arti inferiori. La componente nocicettiva della lombalgia è determinata dall'attivazione dei nocicettori che innervano legamenti, articolazioni, muscoli e tendini in seguito a processi infiammatori causati da un danno tissutale o da stress biomeccanico [13].

1.4 La relazione tra fascia toracolumbare e lombalgia

Nonostante l'interesse crescente nei confronti della fascia toracolumbare come potenziale causa della lombalgia, il suo ruolo specifico è ancora poco compreso.

A questo proposito Langevin et al. (2011) [14] hanno studiato il **processo fibrotico** come possibile causa della lombalgia, studiando pazienti sani e patologici, ed esaminando le deformazioni di scorrimento (a taglio) tramite elastosonografia, una tecnica computazionale di imaging medico che combina l'ecografia tradizionale alla valutazione di elasticità dei tessuti. Tale pratica utilizza metodi di correlazione incrociata quantificando la mobilità del tessuto sulla base di immagini ad ultrasuoni acquisite in successione. Nello studio si sono analizzati 121 soggetti, 71 con LBP e 50 senza, ogni soggetto si è collocato in posizione prona su un tavolo articolato motorizzato in grado di muoversi nel piano sagittale, sperimentando una flessione passiva. I pazienti sono stati posizionati in modo tale che la flessione, indotta dalla cerniera del tavolo, fosse posta all'interspazio L4-5. Il trasduttore a ultrasuoni è stato disposto longitudinalmente a livello dell'interspazio L2-3. Con le prove eseguite è stata evidenziata una riduzione della deformazione al taglio del 20% in soggetti con lombalgia cronica. Questo risultato ha portato a formulare l'ipotesi che la riduzione di deformazione nei soggetti lombalgici fosse dovuta ad una lesione della fascia toracolumbare [14].

Il risultato ottenuto da Langevin et al. è stato avvalorato da uno studio condotto nel 2016 da Bishop et al. [15] che ha previsto l'induzione di una lesione sulla fascia toracolumbare in un modello suino evidenziando un'effettiva riduzione di deformazione al taglio, con conseguente aumento di rigidità della fascia toracolumbare. Lo stesso risultato si è ottenuto in modelli suini che avevano subito una restrizione nei movimenti tramite dei dispositivi che collegavano le zampe ad una imbragatura toracica.

A partire quindi dai risultati di Langevin et al. si è dimostrato come lesioni locali della fascia toracolombare e la riduzione nei movimenti possano indurre un processo fibrotico che porta ad una diminuzione della deformazione di taglio con conseguente aumento di rigidità della fascia toracolombare. Per comprendere al meglio in che modo si verifica l'aumento di rigidità della fascia si deve approfondire l'istologia del tessuto, in particolare dei miofibroblasti, cellule del tessuto connettivo che hanno caratteristiche in comune sia con i fibroblasti che con le cellule del tessuto muscolare liscio, ma che presentano maggiori capacità contrattili grazie ai filamenti di actina e miosina presenti nel citoplasma. I miofibroblasti sono responsabili nel processo fisiologico che porta alla rigenerazione di ferite ma anche nelle contratture fasciali patologiche. Tra i fattori che possono influenzare e portare alla proliferazione di tali cellule nella zona lombare sono presenti l'aumento della tensione meccanica, l'ipertonicità e i cambiamenti biochimici. Tuttavia, uno degli agenti più forti per stimolare la loro attività è la citochina (TGF)- β 1 (transforming growth factor beta-1), rilasciata dalle piastrine e dai globuli bianchi nelle prime fasi che portano alla guarigione delle ferite. In particolare, la funzione di quest'ultima è quella di andare a stimolare i miofibroblasti nel differenziarsi completamente e nel contrarsi in modo tale da andare a rigenerare le ferite. A seguito di una lesione acuta nella TLF, non rimarginata e con infiammazione persistente, le cellule immunitarie secernano citochina (TGF)- β 1 portando ad un'attività miofibroblastica sfrenata che è in grado di causare un'eccessiva contrattura [17].

Un'ipotesi per spiegare la relazione tra rigidità della TLF e la lombalgia è spiegata dal **processo infiammatorio**. Schilder et al. (2014) [16] hanno scoperto che l'iniezione di una soluzione salina ipertonica nella fascia toracolombare umana, stimolante delle fibre nocicettive, ha portato un dolore nel soggetto che si perpetuava di più nel tempo rispetto alla durata che si otteneva iniettando la stessa soluzione nel sottocute o nel muscolo adiacente. Il dolore che si manifestava andando a stimolare le fibre nocicettive è stato descritto dai soggetti come una sensazione di bruciore, pulsazione e puntura, tutti sintomi trovati in pazienti lombalgici [16-17].

Sulla base di queste osservazioni il processo fibrotico e quello infiammatorio interagiscono tra loro, e la lombalgia può essere causata da un'infiammazione iniziale in seguito ad una mobilità ridotta o da una lesione nella fascia toracolombare, la quale porta i miofibroblasti a generare una contrattura tissutale e ad aumentare lo stato di dolore dovuto ai mediatori infiammatori e/o tensione da irrigidimento dei tessuti. Con l'avanzare della ricerca istologica sarà fondamentale identificare le principali componenti immunitarie, il loro ruolo nella contrattura e nella sensibilizzazione dei tessuti [14].

1.5 La relazione tra lombalgia e adiposità relativa

La lombalgia cronica colpisce il 10% della popolazione mondiale ed è classificata come la principale causa di disabilità in oltre 160 paesi [17].

L'obesità è anche una condizione patologica prevalente che, come la lombalgia, mostra un impatto molto significativo sulla qualità della vita e sulla capacità delle persone di svolgere le attività quotidiane. La ricerca mostra come le due patologie siano legate l'una all'altra, la relazione tra lombalgia e adiposità è stata dimostrata utilizzando l'indice di massa corporea (BMI), definito come peso corporeo di un individuo diviso per la sua altezza al quadrato [18-19].

Nonostante la semplicità di calcolo dell'indice BMI, il suo uso molto diffuso può risultare spesso poco specifico e semplicistico, per questo motivo, la ricerca pone sempre più enfasi negli studi condotti con misure alternative del tasso di adipe corporeo, focalizzandosi sulla misura dell'adiposità corporea regionale.

Uno studio condotto da Brooks et al. [20] ha esaminato la relazione tra la distribuzione dell'adiposità totale e regionale con la lombalgia cronica, includendo settanta ($n=70$) donne e uomini adulti. L'adiposità corporea totale è stata misurata utilizzando l'analisi dell'impedenza bioelettrica (BIA), coppie di elettrodi sono stati posizionati sulla mano e sul piede sul lato destro del corpo e tramite la misura della resistenza e della reattanza, è stata calcolata la percentuale di adiposità totale del corpo. L'adiposità regionale è invece stata misurata mediante ultrasuoni. Complessivamente sono state effettuate cinque misurazioni dell'adiposità sottocutanea e due di quella viscerale, in diverse posizioni del corpo quali per esempio a livello vertebrale L4-L5 della colonna. La misura dello spessore di tessuto adiposo a questo livello è stata presa come distanza massima tra la barriera della pelle e la superficie del muscolo erettore della colonna lombare. Si sono raccolte, inoltre, misure antropometriche quali altezza, peso e circonferenza di vita-fianchi. Lo studio si è concluso mostrando relazioni significative tra adiposità addominale e lombalgia cronica, riportando che *“il rapporto di adiposità addominale/lombare combinato con un aumento della misura del rapporto vita-anca e del BMI, può predire la varianza del dolore”* [20].

I risultati dello studio revisionato hanno evidenziato come la distribuzione regionale di adiposità sia correlata alla lombalgia, fornendo uno spunto per la ricerca futura. A questo proposito, il presente studio mira a esplorare il ruolo del tessuto adiposo sottocutaneo nella regione toracolombare nei pazienti affetti da lombalgia. L'ipotesi alla base della ricerca suggerisce che un aumento di grasso sottocutaneo in questa zona possa rappresentare un parametro significativo nelle cause della lombalgia. In particolare, si può ipotizzare che un accumulo adiposo nella regione in esame possa aumentare il carico sulla colonna lombosacrale, causando

uno squilibrio che spinge il corpo a cercare una postura compensativa per gestire il peso aggiuntivo. Questo meccanismo potrebbe aumentare il rischio di lesioni localizzate sulla colonna vertebrale, contribuendo allo sviluppo di lombalgia o di patologie correlate.

1.6 Motivi dello studio

Alla luce delle osservazioni e degli studi riportati emerge che le cause alla base dello sviluppo della lombalgia possono essere eterogenee e non sempre facilmente individuabili in quanto il dolore e la sua manifestazione non sono semplicemente il risultato di un singolo fattore, ma sono influenzati da una complessa interazione tra aspetti biologici, psicologici e sociali. Per questo motivo un approccio che consideri tali fattori è considerato il più appropriato per comprendere le cause della patologia.

Come precedentemente sottolineato nella letteratura scientifica, diversi studi suggeriscono una correlazione tra la lombalgia e due fattori: la fascia toracolombare (profonda) e i depositi di adipe sottocutaneo allo stesso livello. Tuttavia, l'analisi quantitativa degli spessori di entrambe le strutture, è ancora oggetto di dibattito e pochi ricercatori l'hanno affrontato con dati sperimentali. In questo contesto, il presente studio è stato condotto con l'obiettivo di indagare in modo approfondito la relazione quantitativa tra lo spessore della fascia superficiale e l'adipe sottocutaneo a livello toracolombare (vertebre T12-L1) in soggetti lombalgici, al fine di fornire una base per nuovi approcci di indagine, terapie o interventi mirati.

La fascia superficiale si estende e si inserisce all'interno del tessuto adiposo, creando una rete di collegamenti e strutture fibrose che sostengono e regolano la forma e distribuzione dell'adipe sottocutaneo nel corpo, svolgendo un ruolo fondamentale nell'assorbimento delle forze meccaniche e influenzando la mobilità e stabilità dei tessuti sottostanti. Per la configurazione anatomica delle due strutture, la comprensione della loro relazione funzionale nella lombalgia può fornire informazioni preziose sui meccanismi patologici alla base della patologia e su possibili interventi finalizzati al miglioramento della qualità di vita dei pazienti.

CAPITOLO SECONDO: SPESSORI DI FASCIA SUPERFICIALE E DI TESSUTO ADIPOSIO

2.1 Scopo dello studio

Come evidenziato nel capitolo precedente, la ricerca scientifica non ha ancora chiarito quale sia la correlazione tra spessori di fascia superficiale e di adiposità sottocutanea a livello toracolombare nei soggetti affetti da lombalgia. Approfondire questo legame può aprire nuove prospettive per l'implementazione di approcci clinici all'avanguardia nel trattamento di tale patologia.

Lo studio sperimentale è stato quindi condotto allo scopo di fornire dati quantitativi sullo spessore della fascia superficiale e del tessuto adiposo sottocutaneo a livello dell'ilo del rene (vertebre T12-L1). Gli spessori sono stati misurati dall'emisoma sinistro di immagini di risonanza magnetica (MRI) di 30 pazienti diversi, tutti affetti da lombalgia.

2.2 Soggetti coinvolti

Solo dopo aver effettuato tutte le misure, si è rivelato il sesso e l'età dei 30 soggetti lombalgici coinvolti nello studio, di cui 15 donne e 15 uomini con età compresa tra 25 e 78 anni. Il numero di pazienti scelto è strategico per effettuare l'analisi statistica, in quanto applicando il teorema del limite centrale si può approssimare una distribuzione normale di dati.

L'età media dei soggetti era di $58,1358 \pm 13,843$.

Come anticipato, i dati riguardo al sesso e all'età dei pazienti sono rimasti ignoti durante tutta la durata della fase di acquisizione e sono stati forniti solamente al momento dell'elaborazione dei dati.

2.3 Materiale di studio fornito

I dati sono stati raccolti a partire da un database fornito dall'Università di Padova, organizzato in 30 cartelle, una per ogni paziente. Ogni cartella, nominata secondo un ID randomizzato, conteneva diverse sequenze di immagini di risonanza magnetica catturate a livello dell'ilo del rene (vertebre T12-L1) e pesate in sequenza T2, la quale permette la visualizzazione dei muscoli con colori scuri e del tessuto adiposo con colori molto più chiari, tendenti al bianco.

Nelle immagini di risonanza a livello dell'ilo del rene si può vedere come il complesso vertebrale divida a metà i due emisomi del corpo. La spinosa si estende al di sotto del corpo

vertebrale e divide a metà i muscoli erettori della colonna, i quali sono avvolti dalla fascia toracolombare.

Nelle immagini si può notare come il sottocute sia diviso in tessuto adiposo superficiale (SAT), compreso tra il derma e la fascia superficiale, e in tessuto adiposo profondo (DAT), compreso tra la fascia superficiale e quella toracolombare. Nella parte inferiore della spinosa, la fascia superficiale e quella profonda si avvicinano di molto fino, in molti casi, a fondersi. Si evidenzia anche il ridotto spessore del tessuto adiposo a livello dell'avvicinamento tra fascia superficiale e profonda in corrispondenza delle spinose, (Figura 7).

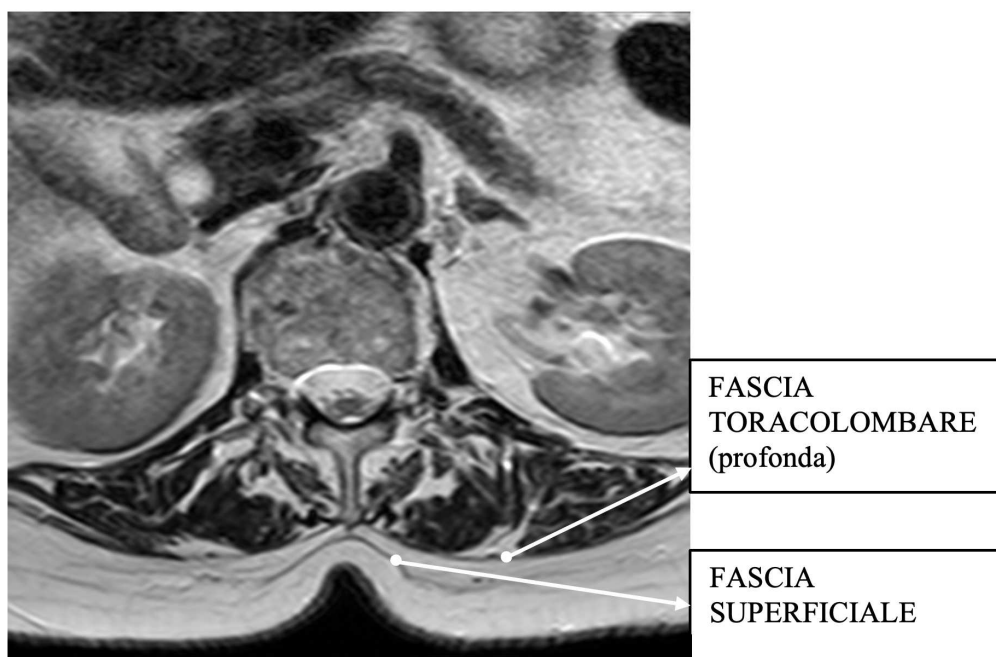


Figura 7 - Immagine MRI della sezione anatomica a livello dell'ilo del rene del paziente ID009 in cui si evidenziano fascia superficiale e toracolombare.

2.4 Metodi utilizzati per lo studio

2.4.1 3D-Slicer

Le rilevazioni degli spessori di fascia superficiale e di adipe sottocutaneo sono state effettuate tramite 3D-Slicer, un software gratuito e open source per l'elaborazione e la visualizzazione di immagini mediche. Si tratta di un'applicazione di riferimento nel campo della diagnostica, della ricerca e dell'analisi medica. Il software offre un'interfaccia utente avanzata con strumenti molto utili per l'elaborazione e analisi di dati provenienti da diverse fonti, quali ad esempio, risonanze magnetiche, tomografie computerizzate, immagini ad ultrasuoni e altre tecniche di imaging medico. 3D-Slicer è un software supportato dalla comunità scientifica ed è inteso per essere utilizzato esclusivamente nella ricerca e non per scopi clinici [21].

Dopo aver effettuato il download e aperto l'applicazione, il database contenente le immagini MRI dei 30 pazienti da analizzare è stato caricato nello standard DICOM tramite la funzione *add dicom data*. Per ogni soggetto sono state selezionate 3 immagini dei piani MRI in cui la fascia superficiale era meglio definita e per ogni immagine scelta si sono effettuate 3 misurazioni di spessore della fascia superficiale e 3 misurazioni dello spessore adiposo sottocutaneo. Tali misure sono state acquisite con il modulo *markups*.

Nella misura dello spessore della fascia superficiale è stata individuata una regione in cui la struttura era meglio visibile e si sono posizionati due punti, gli estremi del segmento di misura, in modo tale che la linea fosse tangente alla fascia.

Lo spessore dell'adipe sottocutaneo è stato misurato allo stesso modo, dal derma fino ai muscoli erettori della colonna (*erector spinae*) e non fino alla fascia profonda, (Figura 8).

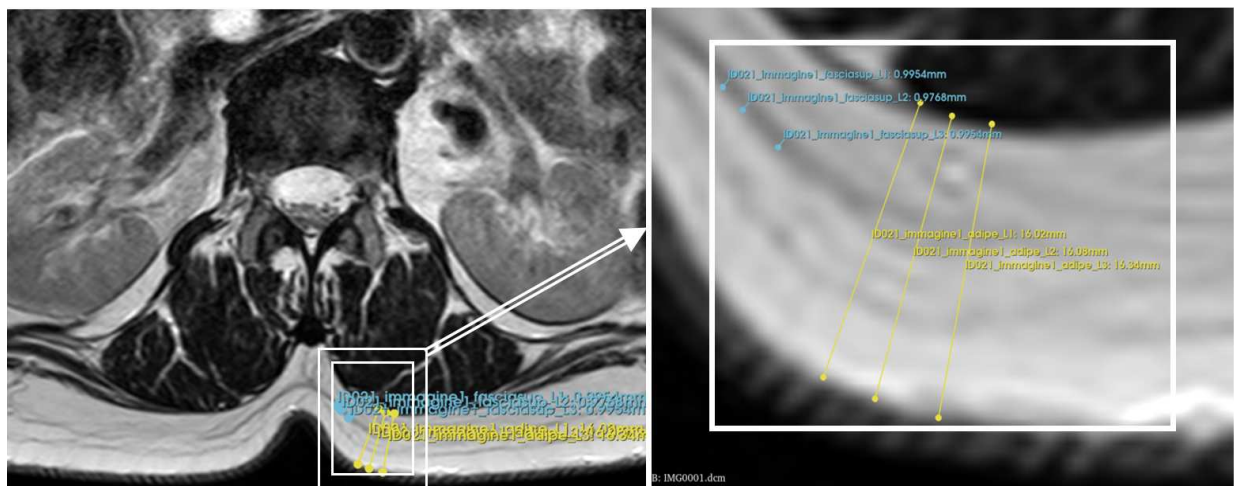


Figura 8 - Annotazioni di spessore effettuate sul paziente ID021.

I dati relativi agli spessori di fascia superficiale e adipe sono stati raccolti in una tabella Excel. Per ogni paziente si sono annotate fino ad un massimo di 18 misure; per ognuna delle 3 immagini dei soggetti fornite, 3 misure di fascia superficiale e 3 misure del tessuto adiposo. Gli spessori sono stati riportati nella tabella Excel ordinandoli secondo la distanza dal processo spinoso.

Per tenere inoltre conto della variabilità anatomica tra soggetti diversi, le figure sono state suddivise per reperi anatomici in tre quadranti: il primo, compreso tra il processo spinoso e la bombatura degli *erector spinae*, il secondo, tra la bombatura degli *erector spinae* fino al bordo inferiore del quadrato dei lombi e il terzo fino al setto ileocostale, (Figura 9).

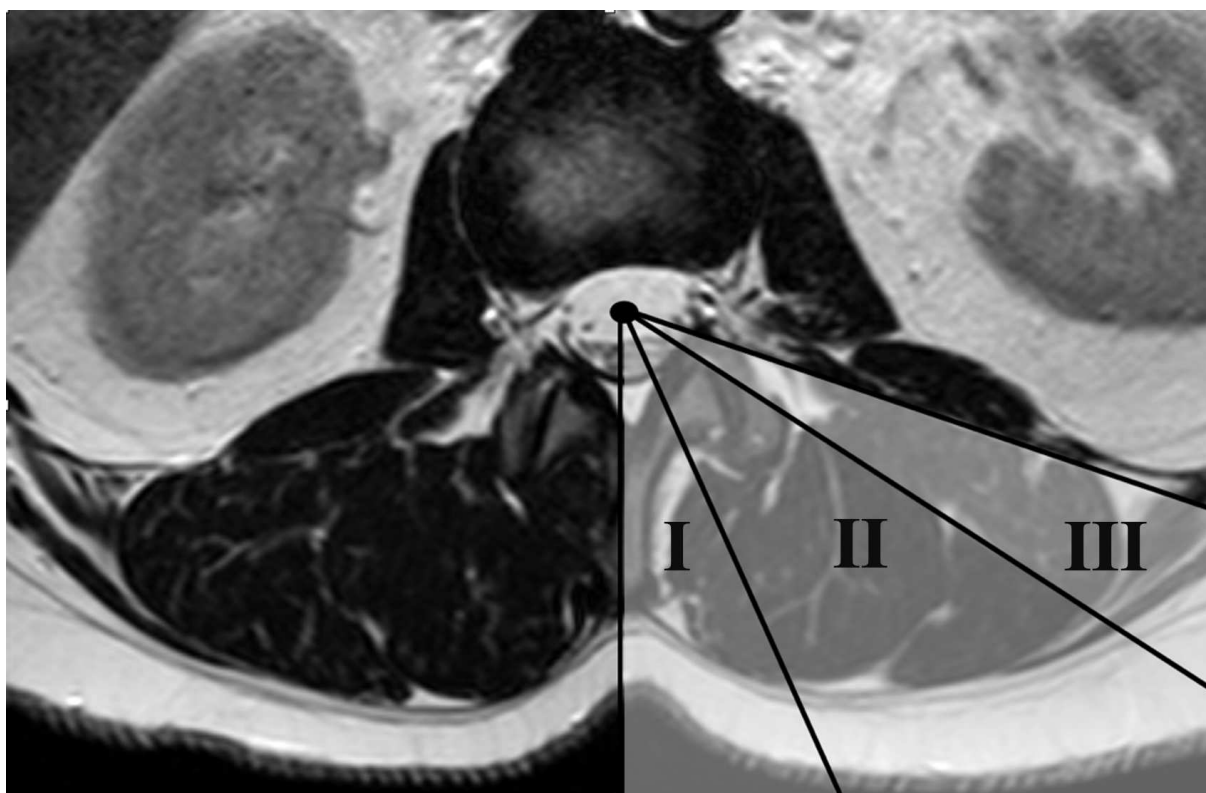


Figura 9 - Rappresentazione della suddivisione in quadranti secondo reperi anatomici del soggetto ID011.

2.4.2 Minitab

Minitab è un software statistico ampiamente utilizzato per analizzare dati e creare grafici. Il programma offre una vasta gamma di funzionalità descrittive e inferenziali per l'analisi dei dati forniti. Tale software è popolare sia in ambito accademico che industriale poiché fornisce un'interfaccia intuitiva e semplice da utilizzare [22].

Il presente studio ha condotto un'analisi statistica descrittiva e inferenziale sui dati raccolti dai 30 soggetti. Mentre la statistica descrittiva si concentra sul presentare i dati in modo da fornire un'idea chiara sulla distribuzione, le caratteristiche salienti e le tendenze dei dati senza trarre conclusioni o formulare ipotesi, la statistica inferenziale si focalizza maggiormente nel fornire ipotesi o deduzioni. Entrambe risultano di fondamentale importanza per ottenere una visione completa e accurata delle informazioni statistiche.

La statistica descrittiva è stata utilizzata per calcolare la media delle misurazioni dei 30 pazienti e la relativa deviazione standard. La statistica inferenziale è stata condotta tramite il “two sample t-test”, un test statistico eseguito per confrontare le medie di due campioni indipendenti e determinare la presenza di una differenza significativa tra di esse. Il risultato del test fornisce come output un *p-value*, il quale va confrontato ad un livello di significatività α pari a 0,05, calcolato dall'intervallo di confidenza fissato (95%). Nell'analisi sono state formulate due ipotesi: la prima formula l'uguaglianza tra le medie dei due campioni (H_0) e la seconda la loro

disuguaglianza (H_1). Se il *p-value* risulta essere minore di α viene rifiutata la prima ipotesi H_0 e accettata la seconda H_1 , secondo cui i campioni presentano una differenza statisticamente significativa.

Il *two sample t-test* è stato effettuato dapprima per valutare se gli spessori di fascia superficiale e di adipe correlassero con l'età, suddividendo la popolazione di soggetti in due classi, la prima che include i pazienti di età inferiore ai 65 anni e la seconda con i pazienti superiori ai 65 anni di età.

Lo stesso test è stato applicato successivamente per valutare una possibile correlazione tra gli spessori delle due strutture ed il sesso dei pazienti, equamente distribuiti nei due sessi. Considerando, invece, le suddivisioni in quadranti delle immagini si sono eseguiti tre test diversi per mettere in relazione le misure appartenenti ad ogni settore.

Infine, per considerare la correlazione tra spessori di fascia superficiale e di tessuto adiposo, dopo aver suddiviso quest'ultimo in due categorie in base alla media, si è valutato l'eventuale cambiamento di spessore della fascia superficiale.

CAPITOLO TERZO: ANALISI DEI RISULTATI

In questo ultimo capitolo vengono riportati i risultati ottenuti dall'analisi statistica effettuata sui dati raccolti a partire dal database fornito.

3.1 Spessori di fascia superficiale e tessuto adiposo sottocutaneo sull'intera popolazione di soggetti

L'analisi statistica descrittiva effettuata, volta ad individuare le caratteristiche generali di un insieme di dati, mostra in tabella i seguenti valori relativi agli spessori di fascia superficiale e tessuto adiposo sottocutaneo, il quale è stato preso dal derma ai muscoli erettori della colonna, a livello dell'ilo del rene, vertebre T12-L1, (Tabella 1).

Analisi statistica descrittiva	Spessori di Fascia superficiale (mm)	Spessori di tessuto adiposo sottocutaneo (mm)
Numero di misure	270	252
Media	1,0280	9,4030
Standard deviation	0,1254	4,7270
Valore minimo	0,5800	2,3300
Valore massimo	1,3300	22,2600

Tabella 1 - Misurazioni di fascia superficiale e tessuto adiposo sottocutaneo a livello vertebrale T12-L1.

3.1.1 Spessori di fascia superficiale e adiposità in relazione al sesso dei pazienti

I soggetti coinvolti erano pari a 30, di cui 15 donne e 15 uomini. L'analisi statistica descrittiva sui dati riporta la media degli spessori di fascia superficiale e di tessuto adiposo sottocutaneo rispettivamente in donne e uomini, (Tabella 2).

Analisi statistica descrittiva	Spessori di fascia superficiale uomini (mm)	Spessori di fascia superficiale donne (mm)	Spessori di tessuto adiposo uomini (mm)	Spessori di tessuto adiposo donne (mm)
Numero di misure	117	153	99	153
Media	1,0369	1,0198	7,0130	11,4740
Standard deviation	0,1410	0,1088	3,2710	4,8250

Tabella 2 - Raccolta di dati statistici descrittivi sugli spessori di fascia superficiale e tessuto adiposo in relazione al sesso dei soggetti.

Dopo aver effettuato l'analisi statistica descrittiva sui dati di spessore di entrambe le strutture in base al genere dei pazienti, si è condotta l'analisi statistica inferenziale, utilizzando il *two sample t-test*, per valutare una possibile correlazione tra gli spessori di fascia superficiale e il sesso dei pazienti. Il test riporta che lo spessore medio di fascia superficiale, in funzione del sesso dei soggetti, non abbia una differenza significativa ($p\text{-value}=0,276$). In conclusione, si evince che, a livello toracolumbare, lo spessore di fascia superficiale non risulta influenzato dal genere dei pazienti.

Per quanto riguarda, invece, gli spessori di tessuto adiposo allo stesso livello, il *two-sample t-test* riporta una differenza significativa tra le due medie ($p\text{-value}=0,000$). La media degli spessori di tessuto adiposo (Tabella 2) risulta essere maggiore nei soggetti femminili rispetto a quelli maschili.

3.1.2 Spessori di fascia superficiale e adiposità in relazione all'età dei pazienti

Per condurre l'analisi statistica inferenziale utilizzando il *two-sample t-test*, i 30 soggetti sono stati suddivisi in due classi in base all'età: una comprendente individui di età inferiore ai 65 anni e l'altra con individui di età uguale o superiore ai 65 anni. Nella Tabella 3 vengono riportati i risultati dell'analisi statistica descrittiva basata sull'età dei pazienti.

Analisi statistica descrittiva	Spessori di fascia superficiale under 65 (mm)	Spessori di fascia superficiale over 65 (mm)	Spessori di tessuto adiposo under 65 (mm)	Spessori di tessuto adiposo over 65 (mm)
Numero di misure	198	72	180	72
Media	1,0295	1,0243	8,5170	11,6180
Standard deviation	0,1312	0,1096	4,7530	3,8810

***Tabella 3** - Analisi statistica dei dati di spessori di fascia superficiale e tessuto adiposo sottocutaneo in base all'età dei pazienti.*

Dopo aver raccolto i dati relativi agli spessori di fascia superficiale e di tessuto adiposo in base all'età dei pazienti, è stata condotta l'analisi statistica inferenziale tramite il *two-sample t-test* per esaminare una possibile correlazione tra le due strutture e l'età.

Per quanto riguarda la fascia superficiale, non risulta cambiare significativamente nelle due classi di età ($p\text{-value}=0,748$). Pertanto, si può concludere che l'età non ha influenza sugli spessori di fascia superficiale misurati a livello dell'ilo del rene in soggetti affetti da lombalgia. Passando, invece, alla correlazione tra spessore di tessuto adiposo ed età dei pazienti, il test ha evidenziato una differenza significativa tra i pazienti maggiori e minori di 65 anni ($p\text{-value}=0,000$). Tale risultato suggerisce che l'età esercita un'influenza statisticamente rilevante sugli spessori del tessuto adiposo a livello toracolumbare, con valori di media maggiori nei soggetti che superano i 65 anni.

3.1.3 Spessori di fascia superficiale in relazione ai quadranti di appartenenza

Dopo aver raccolto le misure di spessore della fascia superficiale, le immagini sono state suddivise in quadranti secondo reperi anatomici, la tabella sotto riportata riassume i valori di spessore della fascia superficiale in relazione al quadrante di appartenenza, (Tabella 4).

Analisi statistica descrittiva	Spessori di fascia superficiale primo quadrante (mm)	Spessori di fascia superficiale secondo quadrante (mm)	Spessori di fascia superficiale terzo quadrante (mm)
Numero di misure	206	55	20
Media	1,0050	1,0604	1,1507
Standard deviation	0,1212	0,0951	0,1228

Tabella 4 - *Analisi statistica descrittiva dei dati raccolti sugli spessori di fascia superficiale in base alla suddivisione in quadranti.*

Per valutare l'influenza esercitata dal quadrante di appartenenza sui valori di spessore della fascia superficiale si sono eseguiti tre *two-sample t-tests*.

Il primo test ha valutato le medie relative ai primi due quadranti, evidenziando una differenza significativa ($p\text{-value}=0,001$). In particolare, la media di spessori relativa al secondo quadrante risulta essere maggiore di quella nel primo quadrante.

Il secondo test ha confrontato la media delle annotazioni appartenenti al primo e al terzo quadrante suggerendo una differenza significativa tra le misure ($p\text{-value}=0,000$). Il valore medio della fascia superficiale in prossimità del terzo quadrante è maggiore rispetto al primo.

Un ultimo test è stato effettuato per confrontare le misure del secondo e del terzo quadrante mostrando, anche in questo caso, una differenza statisticamente rilevante tra i due quadranti ($p\text{-value}=0,006$). Si può concludere, pertanto, che a livello toracolombare, lo spessore della fascia superficiale aumenta allontanandosi dalla colonna vertebrale, (Grafico 1).



Grafico 1 - Incremento degli spessori di fascia superficiale allontanandosi progressivamente dal processo spinoso.

3.1.4 Spessori di fascia superficiale in relazione agli spessori di tessuto adiposo

Per valutare infine la correlazione tra spessori di fascia superficiale e spessori di adipe sottocutaneo si è eseguito un ultimo *two-sample t-test*.

In questa analisi, le misure di tessuto adiposo sono state suddivise in due classi: la prima classe comprende i soggetti con annotazioni di spessore minore di 10mm, mentre la seconda include i soggetti con annotazioni superiori o uguali a 10mm.

Il test mira a verificare se ci sia una differenza significativa tra le medie delle misure di fascia superficiale appartenenti ai due intervalli di misura dell'adipe. Si riportano in tabella i dati raccolti con l'analisi statistica descrittiva secondo le rispettive suddivisioni, (Tabella 5).

Analisi statistica descrittiva	Spessori di fascia superficiale ADIPE < 10 mm (mm)	Spessori di fascia superficiale ADIPE ≥ 10 mm (mm)
Numero di misure	144	108
Media	1,0027	1,0465
Standard deviation	0,1248	0,1188
Valore minimo	0,5800	0,7600
Valore massimo	1,3300	1,2300

Tabella 5 - *Analisi statistica descrittiva sui dati di spessore della fascia superficiale in base alla suddivisione degli spessori di adipe.*

Il *two-sample t-test* mostra come le due strutture siano significativamente legate tra loro ($p\text{-value}=0,006$). Pertanto, la media degli spessori della fascia superficiale è diversa nelle sottocategorie di adipe, in particolare aumenta all'aumentare del tessuto adiposo, nella regione in esame.

3.1.5 Riassunto dei risultati ottenuti

In conclusione, si è dimostrato come la media degli spessori di fascia superficiale nella regione toracolombare non dipenda in modo statisticamente significativo dal genere dei soggetti ($p\text{-value}=0,276$), anche se si può constatare un leggero aumento di spessore della fascia superficiale nel sesso maschile rispetto a quello femminile. La media di spessore della fascia superficiale non varia in modo significativo nemmeno con l'età dei soggetti ($p\text{-value}=0,748$) considerata l'età di 65 anni come soglia. Per quanto riguarda la media del tessuto adiposo si è evidenziato come essa dipenda significativamente sia dal genere che dall'età dei pazienti, (in entrambi i casi $p\text{-value}=0,000$). In particolare, la media risulta aumentare nel genere femminile e con l'avanzare dell'età dei soggetti. Considerando, inoltre, le suddivisioni in quadranti delle immagini MRI del database, si è valutata la correlazione tra questi e la media degli spessori di fascia superficiale, evidenziando un aumento della media allontanandosi progressivamente dalla colonna vertebrale. Infine, si è dimostrata la dipendenza della media di spessore della fascia superficiale da quella del tessuto adiposo sottocutaneo ($p\text{-value}=0,006$). Tutte le considerazioni valgono per la regione toracolombare. Di seguito, si riportano i dati ottenuti dall'analisi statistica inferenziale nei grafici riassuntivi, (Grafici 2-3).

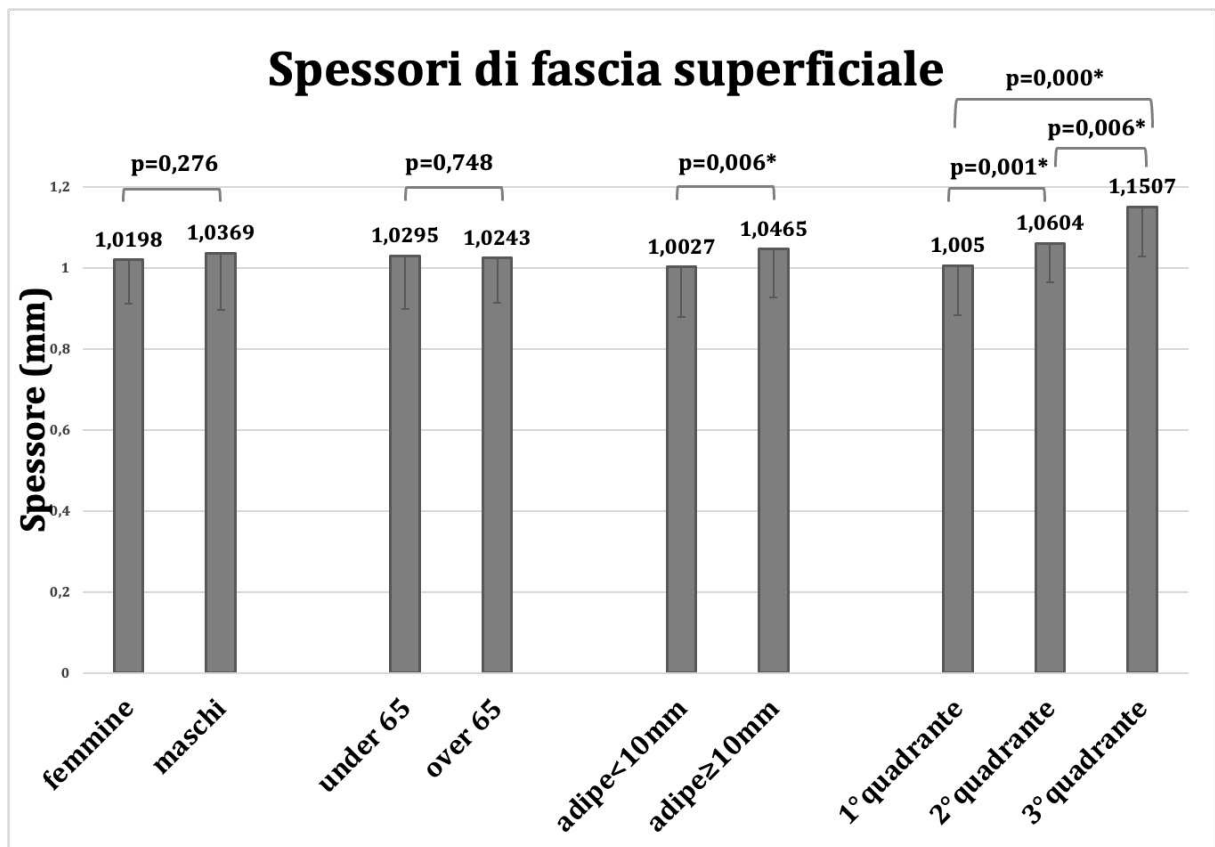


Grafico 2 - Risultati di statistica inferenziale e descrittiva sugli spessori di fascia superficiale.

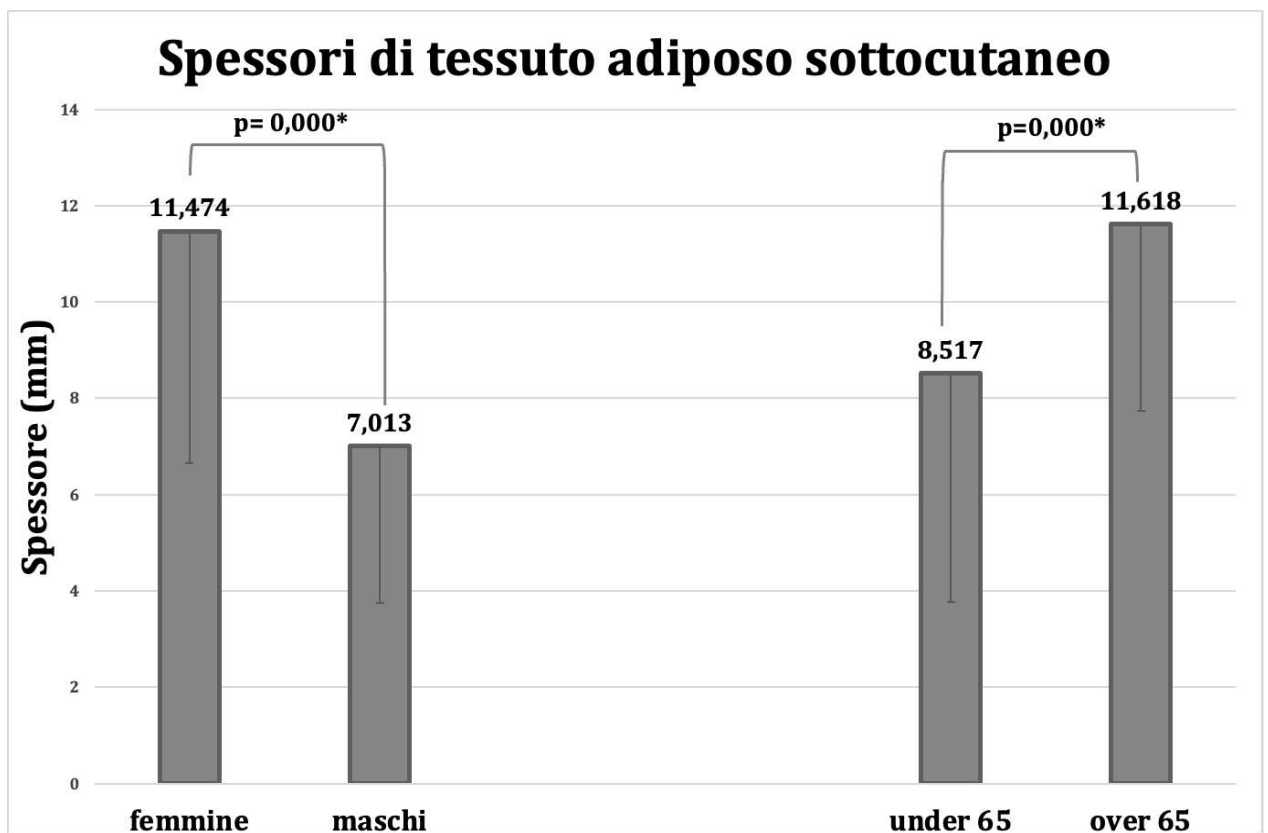


Grafico 3 - Risultati di statistica inferenziale e descrittiva sugli spessori di adipe.

3.2 Discussione dei risultati ottenuti

Il presente studio ha l'obiettivo di condurre un'analisi sperimentale per quantificare gli spessori della fascia superficiale e del tessuto adiposo sottocutaneo nella regione toracolumbare, a livello delle vertebre T12-L1, e per investigare una loro correlazione nei pazienti affetti da lombalgia. La ricerca si propone di colmare una lacuna di dati nella letteratura scientifica poiché, al momento, le informazioni riguardanti gli spessori di entrambe le strutture, a questo livello vertebrale, sono limitate. I valori di spessore ottenuti in questo studio rappresentano quindi nuove evidenze che non hanno precedenti riscontri nella letteratura scientifica esistente.

I risultati riportano uno spessore della fascia superficiale medio di $1,0280 \pm 0,1254$ mm ed è confrontabile in letteratura solamente con gli spessori di fascia superficiale ottenuti in soggetti non affetti da lombalgia, oppure con gli spessori di fascia profonda in soggetti lombalgici a livelli vertebrali differenti.

Per quanto riguarda gli spessori di fascia superficiale in soggetti non affetti da lombalgia, sono stati investigati da uno studio condotto da Lancerotto et al. [23] che si propone di indagare la struttura e lo spessore della fascia superficiale addominale, riportando uno spessore medio di $0,847 \pm 0,295$ mm.

Confrontando i risultati si evidenzia che le misure riportate dallo studio di Lancerotto et al., sono comparabili, pur risultando leggermente minori rispetto a quelle ottenute dal presente studio. Tale differenza potrebbe derivare sia dal fatto che le misure rilevate sono state prese in regioni anatomiche diverse, sia perché i soggetti considerati da Lancerotto et al. non erano affetti da lombalgia. Dai risultati ottenuti e dai confronti effettuati si può ipotizzare che, nei soggetti patologici, lo spessore della fascia superficiale aumenti nella parte posteriore del tronco, rispetto all'addome, per contribuire ad una maggiore stabilità nei confronti dei carichi applicati sulla colonna lombosacrale.

Il valore medio di spessore di fascia superficiale a livello toracolumbare in soggetti lombalgici non trova precedenti riscontri in letteratura ma è possibile comunque effettuare un confronto con lo spessore medio della fascia profonda in pazienti patologici. Dalla revisione della letteratura si evince come la fascia profonda risulti essere superiore alla fascia superficiale di almeno uno o due millimetri, Pirri et al. [24] hanno misurato uno spessore medio della fascia profonda a livello vertebrale L3 pari a $2,11 \pm 0,65$ mm.

Un altro studio condotto da Larivière et al. [25] ha rilevato uno spessore della fascia toracolumbare a livello L4-L5 pari a $3,70 \pm 1,10$ mm, sempre in soggetti lombalgici.

Dai risultati degli studi riportati [24 - 25] si può ipotizzare che la fascia toracolombare (profonda), nei soggetti lombalgici, potrebbe ispessirsi a mano a mano che ci si abbassa di livello vertebrale per contrastare l'aumento di carico nella colonna lombosacrale.

La differenza di spessore della fascia toracolombare (profonda) rispetto alla controparte superficiale potrebbe, invece, essere attribuita all'ipotesi che la funzione biomeccanica principale della fascia profonda sia quella di offrire sostegno e struttura ai muscoli da essa avvolti. Data la sua maggiore partecipazione nel preservare l'integrità meccanica delle strutture sottostanti, è ragionevole dedurre che questa fascia risulti avere uno spessore superiore e una maggiore robustezza rispetto alla fascia superficiale.

Dal confronto tra il gruppo maschile e quello femminile, è stato osservato che la media degli spessori della fascia superficiale nei maschi risulta statisticamente equivalente a quella delle femmine. Questi risultati suggeriscono che lo spessore della fascia superficiale potrebbe non essere influenzato dal genere dei soggetti lombalgici esaminati. Tale evidenza sembra contraddire quella osservata da Abu-Hijleh, M. F., et al. [26] dove la differenza della media di spessori nei soggetti maschili e femminili risulta essere statisticamente rilevante e maggiore nei soggetti femminili rispetto a quelli maschili. La discordanza tra i risultati può essere attribuita al fatto che i soggetti dello studio di Abu-Hijleh, M. F., et al. non fossero affetti da lombalgia e/o che la zona dove si sono effettuate le misure fosse diversa e non ben specificata.

Nell'analisi dei dati raccolti è stata considerata, inoltre, la media dello spessore della fascia superficiale in due classi di soggetti: pazienti con età rispettivamente inferiore e superiore ai 65 anni. I risultati dell'analisi statistica inferenziale non hanno riscontrato differenze significative nello spessore tra i due gruppi, suggerendo che l'invecchiamento potrebbe non avere influenza rilevante sulle misure della fascia superficiale a livello toracolombare.

Sebbene la correlazione tra fascia superficiale ed età dei pazienti non abbia riscontri in letteratura, è comunque possibile eseguire un confronto con lo spessore della fascia toracolombare (profonda), che secondo lo studio condotto da Wike et al. [27], risulta aumentare all'aumentare dell'età dei pazienti non affetti da lombalgia.

Le evidenze raggiunte in questa analisi e in quella riportata in letteratura [27] possono essere comprese considerando la funzione chiave della fascia profonda toracolombare nella postura e nel trasferimento dei carichi tra i muscoli del tronco e la colonna vertebrale. La struttura, a seguito del processo di invecchiamento e/o del subentro della lombalgia, si ipotizza possa sviluppare uno spessore maggiore per fornire un supporto aggiuntivo o supplire al ruolo svolto dalle strutture potenzialmente alterate. D'altra parte, la fascia superficiale, con la sua funzione

di sostenere il tessuto adiposo sottocutaneo nella regione, e in relazione con la fascia profonda attraverso i retinacoli, sembra non essere direttamente influenzata dall'aumento di spessore in caso di lombalgia (con riferimento alla coorte in esame). Tuttavia, ulteriori studi anatomici sull'eventuale inspessimento dei retinacoli e/o correlazioni con la progressione di cronicità quali la lombalgia, potrebbero aprire nuove ipotesi.

Dopo aver analizzato gli spessori del tessuto adiposo situato tra il derma e i muscoli erettori, che presentano una media di $9,4030 \pm 4,7270$ mm, attraverso l'utilizzo dell'analisi statistica inferenziale, è stato dimostrato che esistono medie significativamente diverse in base all'età e al genere dei pazienti. Nello specifico, si è rilevato che nelle persone di genere femminile e in quelle con età superiore ai 65 anni, lo strato di adipe è mediamente più spesso rispetto agli individui di genere maschile e a quelli con età inferiore ai 65 anni. Questi risultati sono in accordo con quanto riportato nello studio condotto da Kanehisa et al. [28], il quale ha evidenziato un'influenza significativa del sesso e dell'età sugli spessori del grasso cutaneo dell'addome in soggetti sani. In entrambi i sessi, il gruppo delle persone più anziane ha mostrato uno spessore più pronunciato del grasso sottocutaneo. Inoltre, sia nelle generazioni più giovani che in quelle più anziane, le donne hanno presentato uno spessore maggiore rispetto agli uomini. Dai risultati ottenuti e da quelli dello studio riportato [28] si può ipotizzare che l'invecchiamento e il genere dei pazienti siano entrambi associati ad un cambiamento del tessuto adiposo sottocutaneo in termini di abbondanza e distribuzione. Questa associazione può derivare da una complessa combinazione di fattori ormonali e cambiamenti metabolici. Nelle donne, per esempio, le fluttuazioni ormonali durante il ciclo ovarico, la gravidanza, e la menopausa, possono avere un impatto significativo sul metabolismo e sulla distribuzione del grasso corporeo. Nelle persone più anziane, invece, un aumento dello spessore del tessuto adiposo sottocutaneo può essere causato da una limitata attività fisica, da cambiamenti del metabolismo e da fattori ormonali.

Proseguendo nella discussione dei risultati ottenuti, si è potuto dimostrare una relazione tra spessore di tessuto adiposo e spessore di fascia superficiale. In particolare, quest'ultimo risulta aumentare all'aumentare dello spessore di tessuto adiposo sottocutaneo.

Questo importante risultato ha confermato l'ipotesi che ha guidato tutto lo studio secondo la quale potrebbe esistere una relazione stretta tra le due strutture essendo la fascia superficiale un tessuto fibroadiposo che sostiene i depositi di adipe localizzati sotto la cute. Nell'analisi condotta, sono stati esaminati gli spessori di tessuto adiposo a livello toracolombare al fine di stabilire una relazione con lo spessore della fascia superficiale nella stessa regione anatomica,

in soggetti affetti da lombalgia. Il risultato, di rilevanza statistica, è in linea con quanto ottenuto dallo studio condotto da Avelar et al. [29], il quale valuta qualitativamente, tramite dissezioni anatomiche, le variazioni di spessore della fascia superficiale, osservando un aumento della struttura all'aumentare del tessuto adiposo sottocutaneo addominale in soggetti sani. La presenza di risultati concordanti tra il presente studio e quello effettuato da Avelar et al., fornisce una conferma robusta dell'ipotesi iniziale e rafforza la comprensione di come queste due strutture interagiscono.

Un possibile futuro sviluppo delle analisi effettuate potrebbe riguardare l'inclusione di misure antropometriche, come altezza, peso o BMI (indice di massa corporea), per indagare ulteriormente la correlazione della fascia superficiale, non solo con misure regionali di spessore adiposo, ma anche con indici di misura globali per avvalorare l'importanza di valutazioni e trattamenti sito specifici. Tale indagine potrebbe aprire nuove prospettive per lo studio e il trattamento della lombalgia, consentendo di adottare un approccio personalizzato e basato sulle caratteristiche anatomiche individuali dei pazienti.

Dall'analisi statistica effettuata si evidenzia, infine, come gli spessori di fascia superficiale si inspessiscano in modo incrementale allontanandosi dal processo spinoso e dalla colonna vertebrale. Tale risultato suggerisce una correlazione tra la posizione anatomica e lo spessore della fascia superficiale a livello toracolombare. Si è osservato, inoltre, da un punto di vista qualitativo che, nelle immagini di risonanza magnetica, anche lo spessore del tessuto adiposo aumenta allontanandosi dal processo spinoso. Dalla letteratura, infatti, si evidenzia un'adesione longitudinale lungo la colonna vertebrale tra la fascia superficiale e la fascia profonda dove le strutture tendono ad avvicinarsi, in alcuni casi fino a convergere. Lungo questa linea di adesione lo spessore del tessuto DAT (tessuto adiposo profondo), compreso tra la fascia superficiale e profonda, è pressoché assente, con conseguente diminuzione dello spessore adiposo sottocutaneo totale allo stesso livello [8].

Alla luce di queste osservazioni, si comprende come gli spessori della fascia superficiale e di tessuto adiposo seguano lo stesso andamento allontanandosi progressivamente dalla spinosa. Risulta fondamentale sottolineare che questo incrementale aumento di spessore, a parità di livello vertebrale, quando ci si allontana dalla spinosa, riveste un'importanza clinica significativa dal punto di vista metodologico. Si evidenzia infatti la necessità di adottare un protocollo di misurazione ripetibile e rigoroso per garantire un'interpretazione accurata nei confronti effettuati. Introdurre questa sensibilità nella pratica clinica è essenziale per garantire la precisione delle valutazioni e delle misurazioni nelle analisi cliniche e nelle ricerche scientifiche.

3.2.1 Confronto con progetti di tesi affini

Considerando la scarsità di dati disponibili riguardo agli spessori della fascia toracolombare, vari progetti di tesi affini ma complementari sono stati condotti parallelamente con l'obiettivo fondamentale di raccogliere misurazioni sugli spessori di questa specifica struttura per colmare una lacuna significativa nella letteratura scientifica. Ogni progetto di tesi ha esaminato un aspetto diverso legato agli spessori della fascia a livello toracolombare e questa varietà di approcci ha permesso di analizzare il ruolo giocato dalla fascia nella lombalgia in modo completo e dettagliato.

Sebbene lo spessore della fascia superficiale correlato a quello dell'adipe sottocutaneo, a livello dell'ilo del rene in soggetti affetti da lombalgia, risulti privo di corrispondenze documentate in letteratura, è stato possibile condurre un confronto tra i dati ottenuti nella presente analisi e quelli riportati da Anselmi [30] nel suo lavoro di tesi intitolato "misurazioni dello spessore delle fasce superficiali e profonde attraverso risonanze magnetiche in soggetti affetti da lombalgia". Il precedente lavoro [30] si era focalizzato sul paragone tra lo spessore della fascia superficiale e quella toracolombare nell'emisoma destro di pazienti affetti da lombalgia. La media ottenuta da Anselmi per le due strutture e per la stessa popolazione di soggetti è risultata rispettivamente pari a $1,012 \pm 0,1756$ mm (fascia superficiale) e $1,229 \pm 0,112$ mm (fascia toracolombare). Per quanto riguarda la media della fascia superficiale, risulta confrontabile e molto vicina alla media ottenuta nel presente studio pari a $1,0280 \pm 0,1254$ mm.

Le analisi effettuate da Anselmi indicano che non esiste una differenza statisticamente significativa nello spessore della fascia superficiale misurato nella popolazione maschile e quella femminile. Questi risultati sono in linea con quelli ottenuti dalla nostra attuale ricerca, fornendo un sostegno reciproco e coerente tra i due studi.

Successivamente, l'indagine condotta da Anselmi, rivela una differenza statistica nello spessore della fascia superficiale tra individui di età superiore e inferiore ai 65 anni, in cui la fascia risulta essere più spessa nella popolazione anziana. Questi risultati differiscono da quelli ottenuti nel lavoro attuale, ma tale incongruenza potrebbe essere giustificata dal fatto che le misurazioni siano state prese da emisomi diversi. Si può ipotizzare, pertanto, che l'invecchiamento e il subentro della lombalgia, possano causare uno sbilanciamento di forze e carichi sulla colonna lombosacrale che inducono una conseguente asimmetria negli spessori di fascia superficiale. Alla luce di queste considerazioni, sarebbe opportuno approfondire le differenze osservate attraverso ulteriori misurazioni dello spessore della fascia superficiale a livello toracolombare unendo i risultati in una popolazione più ampia di soggetti.

3.3 Limiti e difficoltà

Le principali sfide riscontrate durante lo studio hanno riguardato la risoluzione delle immagini di risonanza magnetica analizzate. La strumentazione utilizzata emanava un campo magnetico pari a 1,5 T e la fascia superficiale risultava a volte poco visibile con contorni spesso poco definiti. Per far fronte alle difficoltà riscontrate nell'individuare la fascia superficiale si è selezionato il piano di risonanza e la zona anatomica dove la fascia era meglio visibile e nitida. In generale, la risoluzione è risultata poco adatta a rilevare con precisione lo spessore della fascia superficiale.

Diversamente, la valutazione degli spessori del tessuto adiposo sottocutaneo ha presentato difficoltà meno significative e limitate, nonostante alcune immagini di risonanza siano risultate parzialmente tagliate e non abbiano consentito di rilevare lo spessore.

Un possibile sviluppo futuro nell'ambito di questa ricerca potrebbe includere l'adozione di un approccio multimodale all'acquisizione di immagini. Ciò comporterebbe l'utilizzo di diversi strumenti e tecniche di imaging in combinazione al fine di ottenere informazioni complementari sulla struttura della fascia superficiale. Tale approccio potrebbe consentire una visione più completa delle variazioni di spessore della fascia.

Un ulteriore approfondimento potrebbe riguardare, ad esempio, il coinvolgimento di una popolazione più ampia di soggetti e la correlazione delle misure di spessore con parametri antropometrici generali quali il BMI (indice di massa corporea), l'altezza e il peso dei partecipanti, consentendo una valutazione più completa in vista di una pratica clinica sempre più personalizzata.

3.4 Conclusioni

I risultati ottenuti dallo studio hanno evidenziato una correlazione significativa tra lo spessore della fascia superficiale e lo spessore del tessuto adiposo a livello toracolumbare e, in particolare, un aumento del tessuto adiposo regionale corrisponde ad un aumento della fascia superficiale allo stesso livello. Inoltre, è stato dimostrato che lo spessore della fascia superficiale tende ad aumentare progressivamente allontanandosi dal processo spinoso, e questa stessa tendenza è stata riscontrata in modo qualitativo anche per lo spessore del tessuto adiposo sottocutaneo. Un'altra evidenza dimostrata riguarda l'indipendenza della fascia superficiale dall'età e dal sesso dei soggetti analizzati, mentre il tessuto adiposo aumenta significativamente nei soggetti di sesso femminile e in quelli di età superiore ai 65 anni.

Questo studio contribuisce a colmare delle lacune nella letteratura scientifica esistente, riguardo lo spessore della fascia superficiale a livello toracolumbare, fornendo allo stesso tempo nuove

evidenze sul ruolo che potrebbe svolgere nella lombalgia e sulla sua stretta associazione anatomica e funzionale con il tessuto adiposo sottocutaneo. È importante sottolineare che ulteriori studi dovrebbero avvalorare e approfondire questi risultati, coinvolgendo una popolazione più ampia di soggetti patologici e sani, per fornire una migliore comprensione degli aspetti fisiologici legati alla lombalgia.

REFERENZE

- [1] Saladin, K. S., Gan, C. A., Caro, D. R., & Galli, S. (2021). *Anatomia Umana*. Piccin.
- [2] Isabella Dalle Donne. *Istologia Ed Elementi Di Anatomia Microscopica*. Edises, 2011.
- [3] “Histology - Types of Connective Tissue.” <http://histologyguide.com>
- [4] Stecco, Carla, et al. “Fascia Redefined: Anatomical Features and Technical Relevance in Fascial Flap Surgery.” *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 35, no. 5, 25 Dec. 2012, pp. 369–376, <https://doi.org/10.1007/s00276-012-1058-0>.
- [5] Fede, Caterina et al. “A Closer Look at the Cellular and Molecular Components of the Deep/Muscular Fasciae.” *International Journal of Molecular Sciences*, vol. 22, no. 3, 30 Jan. 2021, p. 1411, <https://doi.org/10.3390/ijms22031411>.
- [6] Adstrum, Sue, et al. “Defining the Fascial System.” *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, vol. 21, no. 1, Jan. 2017, pp. 173–177, <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.11.003>.
- [7] Schleip, Robert, et al. “What Is “Fascia”? A Review of Different Nomenclatures.” *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, vol. 16, no. 4, Oct. 2012, pp. 496–502 <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2012.08.001>.
- [8] Stecco, Carla, et al. “2 - Subcutaneous Tissue and Superficial Fascia.” *ScienceDirect*, Churchill Livingstone, 1 Jan. 2015, www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780702044304000026.
- [9] Stecco, Carla, et al. “3 - Deep Fasciae.” *ScienceDirect*, Churchill Livingstone, 1 Jan. 2015, www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780702044304000038.
- [10] Willard, F. H., et al. “The Thoracolumbar Fascia: Anatomy, Function and Clinical Considerations.” *Journal of Anatomy*, vol. 221, no. 6, 27 May 2012, pp. 507–536, <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2012.01511.x>.

- [11] “THORACOLUMBAR FASCIA LUMBAR It FASCIA Deep Fascia Encloses.”
<https://slidetodoc.com/thoracolumbar-fascia-lumbar-it-fascia-deep-fascia-encloses/>.
- [12] “Chapter 4 European Guidelines for the Management of Chronic Nonspecific Low Back Pain.” *European Spine Journal*, vol. 15, no. S2, Mar. 2006, pp. s192–s300,
<https://doi.org/10.1007/s00586-006-1072-1>.
- [13] Iudice, Alfonso. *La Componente Neuropatica Nella Lombalgia/Lombosciatalgia Cronica Fisiopatologia, Clinica E Trattamento Farmacologico*,
https://www.simg.it/Riviste/rivista_simg/2016/06_2016/8.pdf.
- [14] Langevin, Helene M, et al. “Reduced Thoracolumbar Fascia Shear Strain in Human Chronic Low Back Pain.” *BMC Musculoskeletal Disorders*, vol. 12, no. 1, 19 Sept. 2011, <https://doi.org/10.1186/1471-2474-12-203>.
- [15] Bishop, James, et al. “Ultrasound Evaluation of the Combined Effects of Thoracolumbar Fascia Injury and Movement Restriction in a Porcine Model”. Vol. 11, no. 1, 28 Jan. 2016, pp. e0147393–e0147393, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0147393>.
- [16] Schilder, Andreas, et al. “Sensory Findings after Stimulation of the Thoracolumbar Fascia with Hypertonic Saline Suggest Its Contribution to Low Back Pain.” *Pain*, vol. 155, no. 2, Feb. 2014, pp. 222–231, <https://doi.org/10.1016/j.pain.2013.09.025>.
- [17] Kondrup, Flemming, et al. “The Deep Fascia and Its Role in Chronic Pain and Pathological Conditions: A Review.” *Clinical Anatomy*, 27 Apr. 2022,
<https://doi.org/10.1002/ca.23882>.
- [18] Heuch, Ingrid, et al. “The Impact of Body Mass Index on the Prevalence of Low Back Pain.” *Spine*, vol. 35, no. 7, Apr. 2010, pp. 764–768,
<https://doi.org/10.1097/brs.0b013e3181ba1531>.
- [19] Bener, Abdulbari, et al. “Obesity and Low Back Pain.” *Collegium Antropologicum*, vol. 27, no. 1, 1 June 2003, pp. 95–104,
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12974137/>.

- [20] Brooks, Cristy, et al. "Relative Abdominal Adiposity Is Associated with Chronic Low Back Pain: A Preliminary Explorative Study." *BMC Public Health*, vol. 16, no. 1, 2 Aug. 2016, <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3357-6>.
- [21] "3D Slicer Image Computing Platform." *3D Slicer*, www.slicer.org.
- [22] "Data Analysis, Statistical & Process Improvement Tools | Minitab." *Www.minitab.com*, www.minitab.com/en-us/.
- [23] Lancerotto, Luca, et al. "Layers of the Abdominal Wall: Anatomical Investigation of Subcutaneous Tissue and Superficial Fascia." *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 33, no. 10, 7 Jan. 2011, pp. 835–842, <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0772-8>.
- [24] Pirri et al. "Ultrasound Imaging of Thoracolumbar Fascia Thickness: Chronic Non-Specific Lower Back Pain versus Healthy Subjects; a Sign of a "Frozen Back"?" *Diagnostics*, vol. 13, no. 8, 1 Jan. 2023, p. 1436, <https://doi.org/10.3390/diagnostics13081436>.
- [25] Larivière, Christian, et al. "Structural Remodelling of the Lumbar Multifidus, Thoracolumbar Fascia and Lateral Abdominal Wall Perimuscular Connective Tissues: A Cross-Sectional and Comparative Ultrasound Study". Vol. 24, no. 4, 1 Oct. 2020, pp. 293–302, <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.07.009>.
- [26] Abu-Hijleh, M. F., et al. "The Membranous Layer of Superficial Fascia: Evidence for Its Widespread Distribution in the Body." *Surgical and Radiologic Anatomy*, vol. 28, no. 6, 24 Oct. 2006, pp. 606–619, <https://doi.org/10.1007/s00276-006-0142-8>.
- [27] Wilke, Jan, et al. "Fascia Thickness, Aging and Flexibility: Is There an Association?" *Journal of Anatomy*, vol. 234, no. 1, 11 Nov. 2018, pp. 43–49, <https://doi.org/10.1111/joa.12902>.
- [28] Kanehisa, Hiroaki, et al. "Influences of Age and Sex on Abdominal Muscle and Subcutaneous Fat Thickness." *European Journal of Applied Physiology*, vol. 91, no. 5-6, 1 May 2004, pp. 534–537, <https://doi.org/10.1007/s00421-003-1034-9>.

- [29] Avelar, Juarez M. “Regional Distribution and Behavior of the Subcutaneous Tissue Concerning Selection and Indication for Liposuction. “Vol. 13, no. 3, 1 Sept. 1989, pp. 155–165, <https://doi.org/10.1007/bf01570212>.
- [30] Anselmi, Vera, “Misurazioni di spessori di fascia superficiale e pronda ottenute da MRI di soggetti affetti da lombalgia”, 2023, Università degli Studi di Padova.

APPENDICE

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID002	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,3050			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2	1,2300				Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3	1,3260				Lunghezza 3	none
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1490			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2	1,2130				Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3	1,0490				Lunghezza 3	none
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1780			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2	1,1360				Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3	1,1140				Lunghezza 3	none
ID008	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		1,0230		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	19,0500
			Lunghezza 2		1,1190			Lunghezza 2	19,0500
			Lunghezza 3			1,0890		Lunghezza 3	22,2600
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0730			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	18,2300
			Lunghezza 2	1,0950				Lunghezza 2	19,0200
			Lunghezza 3	1,0320				Lunghezza 3	17,6600
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0840			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	17,9500
			Lunghezza 2	1,1190				Lunghezza 2	16,3500
			Lunghezza 3		1,1020			Lunghezza 3	16,8000
ID009	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8557			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,7700
			Lunghezza 2	0,8401				Lunghezza 2	14,4500
			Lunghezza 3	0,7993				Lunghezza 3	16,9100
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,7833			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,8900
			Lunghezza 2	0,8693				Lunghezza 2	12,2400
			Lunghezza 3	0,8484				Lunghezza 3	12,5500
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8402			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,3800
			Lunghezza 2	0,9075				Lunghezza 2	13,3600
			Lunghezza 3	1,0380				Lunghezza 3	14,3100
ID010	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1250			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2		1,1260			Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3		1,1270			Lunghezza 3	none
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0530			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2	1,0540				Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3	0,9642				Lunghezza 3	none
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9238			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	none
			Lunghezza 2	0,9320				Lunghezza 2	none
			Lunghezza 3	0,9265				Lunghezza 3	none

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID011	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1810			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	9,2820
			Lunghezza 2		1,1140			Lunghezza 2	10,1200
			Lunghezza 3		1,2330			Lunghezza 3	10,4600
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9410			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	8,1040
			Lunghezza 2	1,0230				Lunghezza 2	9,0710
			Lunghezza 3	1,0370				Lunghezza 3	9,5320
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1150			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	8,3400
			Lunghezza 2	1,0200				Lunghezza 2	8,9600
			Lunghezza 3	1,0080				Lunghezza 3	9,0290
ID013	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,7906			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,6460
			Lunghezza 2	0,7036				Lunghezza 2	5,8760
			Lunghezza 3	0,7860				Lunghezza 3	6,4600
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8130			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,9350
			Lunghezza 2	0,7837				Lunghezza 2	6,1690
			Lunghezza 3	0,7424				Lunghezza 3	6,3920
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8705			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,9410
			Lunghezza 2	0,8136				Lunghezza 2	6,1430
			Lunghezza 3	0,9186				Lunghezza 3	6,3800
ID014	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		1,0090		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,3040
			Lunghezza 2		1,0440			Lunghezza 2	4,0550
			Lunghezza 3		1,0090			Lunghezza 3	4,3490
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		0,9883		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,4590
			Lunghezza 2		0,9145			Lunghezza 2	4,5840
			Lunghezza 3		0,9566			Lunghezza 3	5,1940
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		0,9579		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,7610
			Lunghezza 2		0,9702			Lunghezza 2	4,5980
			Lunghezza 3		0,9884			Lunghezza 3	5,1720
ID016	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1570			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	16,7000
			Lunghezza 2	1,1230				Lunghezza 2	17,8800
			Lunghezza 3	1,1920				Lunghezza 3	18,8700
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1990			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	16,7500
			Lunghezza 2	1,1180				Lunghezza 2	18,1500
			Lunghezza 3	1,1370				Lunghezza 3	18,8700
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1570			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	16,7000
			Lunghezza 2	1,1230				Lunghezza 2	17,8800
			Lunghezza 3	1,1920				Lunghezza 3	18,9600

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID017	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8331			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,5000
			Lunghezza 2	0,8661				Lunghezza 2	11,1100
			Lunghezza 3	0,8207				Lunghezza 3	11,9000
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8161			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,0200
			Lunghezza 2	0,8350				Lunghezza 2	11,5900
			Lunghezza 3	0,8247				Lunghezza 3	12,3800
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8149			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,6500
			Lunghezza 2	0,8137				Lunghezza 2	11,2100
			Lunghezza 3	0,8213				Lunghezza 3	12,0700
ID020	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9711			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	6,4360
			Lunghezza 2	1,0140				Lunghezza 2	7,4090
			Lunghezza 3	0,9875				Lunghezza 3	8,5610
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8787			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,3020
			Lunghezza 2	0,9095				Lunghezza 2	6,2570
			Lunghezza 3	0,8638				Lunghezza 3	7,1340
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9141			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,9820
			Lunghezza 2	0,8649				Lunghezza 2	6,0050
			Lunghezza 3	0,8591				Lunghezza 3	7,3800
ID021	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9954			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	16,0200
			Lunghezza 2	0,9768				Lunghezza 2	16,0800
			Lunghezza 3	0,9954				Lunghezza 3	16,3400
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9776			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	16,7000
			Lunghezza 2	1,0400				Lunghezza 2	16,3600
			Lunghezza 3	0,9638				Lunghezza 3	16,8000
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9874			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	15,3700
			Lunghezza 2	0,9227				Lunghezza 2	16,2400
			Lunghezza 3	0,9562				Lunghezza 3	16,1400
ID022	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1270			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,3800
			Lunghezza 2	1,1320				Lunghezza 2	10,8300
			Lunghezza 3		1,0800			Lunghezza 3	10,6700
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1330			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,7000
			Lunghezza 2	1,1390				Lunghezza 2	11,3800
			Lunghezza 3	1,1270				Lunghezza 3	11,9800
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0820			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,4600
			Lunghezza 2	1,0870				Lunghezza 2	11,6200
			Lunghezza 3	1,0710				Lunghezza 3	12,3100

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID026	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8097			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3,8260
			Lunghezza 2	0,9395				Lunghezza 2	4,6410
			Lunghezza 3	0,8741				Lunghezza 3	5,1100
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8862			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,6580
			Lunghezza 2	0,9570				Lunghezza 2	3,4710
			Lunghezza 3	0,8794				Lunghezza 3	4,1920
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9260			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3,3900
			Lunghezza 2		0,9530			Lunghezza 2	3,3790
			Lunghezza 3		0,9190			Lunghezza 3	3,7670
ID027	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		1,1110		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	18,7700
			Lunghezza 2		1,0580			Lunghezza 2	16,8700
			Lunghezza 3		1,0600			Lunghezza 3	16,3300
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0990			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	18,1100
			Lunghezza 2	1,1590				Lunghezza 2	16,5200
			Lunghezza 3	1,1860				Lunghezza 3	16,5400
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1630			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	19,3300
			Lunghezza 2	1,0270				Lunghezza 2	17,6800
			Lunghezza 3	1,1000				Lunghezza 3	16,4900
ID033	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9679			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3,1150
			Lunghezza 2	0,8163				Lunghezza 2	3,9740
			Lunghezza 3	0,8404				Lunghezza 3	4,8990
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9527			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,3320
			Lunghezza 2	0,9473				Lunghezza 2	3,0760
			Lunghezza 3	0,8804				Lunghezza 3	3,5290
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		1,0510		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,7950
			Lunghezza 2		1,1420			Lunghezza 2	3,2900
			Lunghezza 3		1,0530			Lunghezza 3	3,6510
ID034	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9660			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,3840
			Lunghezza 2	0,9555				Lunghezza 2	2,6520
			Lunghezza 3	0,9388				Lunghezza 3	2,6840
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9197			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,8550
			Lunghezza 2		0,8586			Lunghezza 2	3,6560
			Lunghezza 3		0,9117			Lunghezza 3	4,1590
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9233			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	2,8210
			Lunghezza 2	0,9016				Lunghezza 2	2,7140
			Lunghezza 3	0,8621				Lunghezza 3	2,8240

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID035	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0900			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,9050
			Lunghezza 2	1,0860				Lunghezza 2	5,2520
			Lunghezza 3	1,1000				Lunghezza 3	5,9420
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1950			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3,0850
			Lunghezza 2	1,1040				Lunghezza 2	3,7370
			Lunghezza 3	1,1810				Lunghezza 3	3,8820
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0320			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3,4380
			Lunghezza 2	1,0480				Lunghezza 2	3,1840
			Lunghezza 3	1,1650				Lunghezza 3	3,4950
ID036	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0290			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,8830
			Lunghezza 2	1,0060				Lunghezza 2	9,5520
			Lunghezza 3		0,9883			Lunghezza 3	8,6620
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9893			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	6,7570
			Lunghezza 2	1,0060				Lunghezza 2	8,2820
			Lunghezza 3		0,9936			Lunghezza 3	8,9100
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9395			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	7,5510
			Lunghezza 2	0,9855				Lunghezza 2	8,6650
			Lunghezza 3	0,8764				Lunghezza 3	9,6210
ID038	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0830			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,2600
			Lunghezza 2	1,0150				Lunghezza 2	12,5500
			Lunghezza 3	1,0260				Lunghezza 3	14,3900
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0970			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,3300
			Lunghezza 2	1,0700				Lunghezza 2	12,1800
			Lunghezza 3		1,1160			Lunghezza 3	13,7500
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1200			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,9600
			Lunghezza 2		1,1580			Lunghezza 2	12,9500
			Lunghezza 3		1,1390			Lunghezza 3	14,6500
ID043	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0410			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,7100
			Lunghezza 2	1,0330				Lunghezza 2	12,5100
			Lunghezza 3	1,0520				Lunghezza 3	14,2000
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,8965			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	9,8790
			Lunghezza 2	0,8838				Lunghezza 2	11,8100
			Lunghezza 3	0,7643				Lunghezza 3	12,8000
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0380			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,1800
			Lunghezza 2	1,1180				Lunghezza 2	11,3200
			Lunghezza 3		1,0550			Lunghezza 3	11,8000

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID044	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0200			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	7,7590
			Lunghezza 2	1,0740				Lunghezza 2	7,8730
			Lunghezza 3		1,0850			Lunghezza 3	8,3730
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0530			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	7,6560
			Lunghezza 2	1,0990				Lunghezza 2	8,1210
			Lunghezza 3	1,0760				Lunghezza 3	9,4430
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0580			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	8,6010
			Lunghezza 2	0,9429				Lunghezza 2	8,3380
			Lunghezza 3		1,0380			Lunghezza 3	8,1690
ID045	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0060			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,3560
			Lunghezza 2	1,0880				Lunghezza 2	4,6320
			Lunghezza 3		1,0380			Lunghezza 3	4,8420
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0350			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,3560
			Lunghezza 2	1,1560				Lunghezza 2	4,6860
			Lunghezza 3	1,0140				Lunghezza 3	4,9280
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0320			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	4,0390
			Lunghezza 2	0,8667				Lunghezza 2	4,2340
			Lunghezza 3	0,9778				Lunghezza 3	4,3890
ID051	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1010			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,5300
			Lunghezza 2	1,0930				Lunghezza 2	13,0100
			Lunghezza 3	1,0920				Lunghezza 3	16,2800
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1940			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,5300
			Lunghezza 2	1,0340				Lunghezza 2	13,0400
			Lunghezza 3	1,1460				Lunghezza 3	14,2600
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9315			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,0400
			Lunghezza 2	0,8641				Lunghezza 2	12,9600
			Lunghezza 3	1,1600				Lunghezza 3	13,2700
ID059	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9167			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	7,3200
			Lunghezza 2	0,9303				Lunghezza 2	8,3670
			Lunghezza 3	0,8453				Lunghezza 3	8,4880
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9179			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	7,0900
			Lunghezza 2	1,1270				Lunghezza 2	8,0360
			Lunghezza 3	1,0920				Lunghezza 3	8,2400
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1090			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	8,2070
			Lunghezza 2	1,1890				Lunghezza 2	8,9060
			Lunghezza 3	0,9562				Lunghezza 3	8,8520

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID061	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0.7142			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3.913
			Lunghezza 2	0.6971				Lunghezza 2	3.835
			Lunghezza 3	0.7508				Lunghezza 3	3.636
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0.6946			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3.659
			Lunghezza 2	0.7263				Lunghezza 2	3.903
			Lunghezza 3	0.7921				Lunghezza 3	4.829
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0.5842			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	3.915
			Lunghezza 2	0.7754				Lunghezza 2	3.351
			Lunghezza 3	0.7311				Lunghezza 3	3.660
ID062	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0920			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	12,8900
			Lunghezza 2	1,1240				Lunghezza 2	14,9400
			Lunghezza 3		1,0870			Lunghezza 3	15,9900
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1550			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,5900
			Lunghezza 2	1,0520				Lunghezza 2	14,2000
			Lunghezza 3		1,1970			Lunghezza 3	16,0900
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1160			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	9,8580
			Lunghezza 2	1,0950				Lunghezza 2	11,8600
			Lunghezza 3		1,1770			Lunghezza 3	14,5700
ID063	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1			1,2980	TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	6,1530
			Lunghezza 2			1,3190		Lunghezza 2	6,8280
			Lunghezza 3			1,2530		Lunghezza 3	7,8960
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1			1,2090	TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	6,0850
			Lunghezza 2			1,1700		Lunghezza 2	6,7000
			Lunghezza 3			1,2320		Lunghezza 3	7,0050
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1		1,3040		TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	5,8680
			Lunghezza 2			1,2830		Lunghezza 2	6,5780
			Lunghezza 3			1,1720		Lunghezza 3	6,4730
ID065	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,2210			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,3000
			Lunghezza 2	1,0630				Lunghezza 2	11,0200
			Lunghezza 3	1,1480				Lunghezza 3	12,4900
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,1580			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	10,9300
			Lunghezza 2	1,0650				Lunghezza 2	10,7700
			Lunghezza 3	1,0350				Lunghezza 3	11,7700
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,2050			TESSUTO ADIPOSO	Lunghezza 1	11,4600
			Lunghezza 2	1,1490				Lunghezza 2	10,9200
			Lunghezza 3	1,0740				Lunghezza 3	11,1400

ID PAZIENTE	Numero immagine	Struttura 1	Numero misura	Valore misure 1°quadrante (mm)	Valore misura 1°quadrante (mm)	Valore misure 1°quadrante (mm)	Struttura 2	Numero misura	Valore misura (mm)
ID066	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1			1,2940	TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	6,6210
			Lunghezza 2			1,0920		Lunghezza 2	7,4300
			Lunghezza 3			1,0310		Lunghezza 3	9,7480
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1			1,1690	TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	5,8700
			Lunghezza 2			1,1180		Lunghezza 2	6,0280
			Lunghezza 3			1,1570		Lunghezza 3	7,4360
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1			1,1230	TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	7,3840
			Lunghezza 2			1,0510		Lunghezza 2	7,9450
			Lunghezza 3			1,1840		Lunghezza 3	8,9580
ID067	Immagine 1	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9049			TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	6,5400
			Lunghezza 2	0,8014				Lunghezza 2	6,8080
			Lunghezza 3	0,9620				Lunghezza 3	6,5790
	Immagine 2	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	1,0130			TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	6,0580
			Lunghezza 2	0,9463				Lunghezza 2	6,7380
			Lunghezza 3	1,0560				Lunghezza 3	6,6420
	Immagine 3	FASCIA SUPERFICIALE	Lunghezza 1	0,9252			TESSUTO ADIPOSITO	Lunghezza 1	6,8850
			Lunghezza 2	1,0900				Lunghezza 2	6,3580
			Lunghezza 3	0,9069				Lunghezza 3	6,0390

