

Indice

Introduzione		
<i>Susan Turner</i>	I	
1. Bilanciare le tensioni dei legamenti: le basi		
<i>Susan Turner</i>	9	
Parte 1: che cos'è il BLT?	9	
Parte 2: elementi essenziali dell'applicazione del BLT	14	
Parte 3: perché i legamenti?	20	
Parte 4: tensegrità.	23	
ESECUZIONE DEL BLT		
Esempio: BLT sull'articolazione di un dito	II	
2. La colonna		
<i>Susan Turner</i>	27	
Parte 1: le relazioni segmentali	27	
Parte 2: aree di transizione.	44	
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA		
Diagnosi	37	
Colonna cervicale	38	
Rinforzare il processo	39	
Colonna toracica	41	
Bilanciamento del gruppo toracico da supino	42	
Inibizione dei muscoli paraspinali	42	
Colonna lombare (da supini)	42	
Tecnica da seduti sulle ginocchia per la colonna lombare.	43	
Articolazione OA	47	
Articolazione atlanto-assiale (occipite, C1, C2 e C3).	49	
Articolazione cervico-toracica (C3-T3).	49	
Articolazione toraco-lombare (T10-L3) e pilastri	51	
Articolazione lombo-sacrale (L-S)	51	
Articolazione sacro-coccigea (decubito laterale).	52	
Approccio da prono sull'articolazione sacro-coccigea	53	
3. La pelvi		
<i>Lynn Haller, Zenna Zwierzchowska</i>	55	
Parte 1: cenni di anatomia	55	
Parte 2: approccio anteriore alle ali sacrali	60	
Parte 3: la tecnica del "differenziale"	66	
Parte 4: tecnica con il paziente sulle ginocchia (Lap technique) per "il riposizionamento" sacrale.	72	
Parte 5: correzione ileo-sacrale con il paziente in posizione eretta	77	
Parte 6: sinfisi pubica e pavimento pelvico	81	
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA		
Approccio anteriore alle ali sacrali	64	
Tecnica del differenziale	69	
Lap technique per riposizionare il sacro.	73	
Fissità in flessione (contronutazione) del sacro	76	
Disfunzioni sacrali in rotazione o flessione laterale	76	
Bilanciamento dell'utero gravido all'interno della pelvi.	76	
Apertura del bacino, a paziente supino	76	
Approccio con il paziente in posizione eretta per le disfunzioni posturali legamentose-articolari delle sacro-iliache o ileo-sacrali	78	
Applicazione su altri schemi disfunzionali	80	
Sinfisi pubica e pavimento pelvico	83	
Riallineamento della sinfisi pubica	83	
4. La gabbia toracica		
<i>Susan Turner</i>	87	
Parte 1: coste 1-10	87	
Parte 2: 11ª e 12ª costa e la loro influenza sulla fisiologia	97	
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA		
Valutazione generale della gabbia toracica	91	
Coinvolgimento di tutta la gabbia toracica con il paziente supino	91	

Sganciamento laterale semplice di un gruppo costale con paziente supino . . .	92		
Sganciamento costale associato a risoluzione intervertebrale.	92		
BLT “del dado e del bullone” per una singola costa con paziente supino	92		
BLT “del dado e del bullone” per le coste 4-10 unilaterali in posizione seduta	93		
Rilascio della 2ª e 3ª costa in posizione seduta	94		
Correzione unilaterale della 1ª costa in posizione seduta	95		
Presca alternativa per la 1ª costa	96		
Rilasciamento di una disfunzione in staticità delle coste 11 e 12 e degli archi lombo-costali .	101		
Spread bilaterale della 12ª costa nei neonati, in posizione supina	103		
5. La fascia			
<i>Susan Turner</i>	105		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
Il “lift” del pavimento pelvico	114		
Sollevamento dei visceri addominali.	116		
Lift diaframmatico	117		
Sollevamento del manubrio sternale.	118		
Sollevamento cervicale anteriore	119		
Bilanciamento della tensione fasciale del tronco anteriore.	120		
Rilasciamento della torsione ombelicale . . .	120		
Approccio su fascia intratoracica, trasverso del torace e pericardio a paziente supino . . .	122		
Rilasciamento della fascia retrosternale ed endotoracica a paziente seduto	122		
6. La rotazione del fegato			
<i>Kok Weng Lim</i>	125		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
La “rotazione del fegato”.	128		
7. Il cingolo scapolare			
<i>Susan Turner</i>	131		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
Clavicole e articolazione acromion-claveare (AC)	137		
Variante per un coinvolgimento specifico dell’articolazione AC	138		
“Articolazione” scapolo-toracica	139		
Articolazione gleno-omeroale	140		
Presca alternativa per l’articolazione gleno-omeroale	142		
8. Il gomito			
<i>Kok Weng Lim</i>	145		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
L’articolazione omero-ulnare	149		
Correzione della testa radiale prossimale . . .	150		
9. L’avambraccio			
<i>Zenna Zwierzchowska</i>	153		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
Bilanciamento delle tensioni membranose (BMT) della MIO dell’avambraccio	155		
Sospensione della MIO tra radio e ulna	156		
Decompressione dell’articolazione radio-ulnare distale	157		
10. Il polso e la mano			
<i>Zenna Zwierzchowska</i>	159		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
La tecnica sul polso di A.T. Still	162		
Innalzamento delle ossa carpali usando una leva con sospensione	164		
Semplice BLT delle ossa carpali singole	164		
Distensione del tunnel carpale e dei retinacoli.	165		
Distensione della fascia palmare	165		
Innalzamento delle teste metacarpali prossimali con leva e sospensione	166		
Articolazioni interfalangee	167		
Sospensione delle dita	167		
11. L’anca			
<i>Kok Weng Lim</i>	169		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
BLT da seduto per l’anca (1)	174		
BLT da seduti per l’anca (2) usando la rotazione attiva	175		
BLT per il rilasciamento dell’anca con sganciamento e paziente supino.	176		
BLT dell’anca alternativo con paziente supino	176		
Ulteriori approcci rilevanti all’anca.	177		
12. Il ginocchio			
<i>Kok Weng Lim</i>	179		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
BLT per l’articolazione del ginocchio con il paziente seduto	186		
Sollevamento (lift) della rotula da seduti . . .	187		
Rotula da supini e articolazione tibio-femorale	188		
Approccio da supini dell’articolazione tibio-femorale	188		
Drenaggio popliteo	189		
13. Il perone e la membrana interossea			
<i>Zenna Zwierzchowska</i>	191		
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA			
Attivazione della MIO tibio-peroneale con azione diretta	194		

Attivazione della MIO da supini	194	6. Facilitare il flusso linfatico negli arti superiori	225
BMT della MIO tibio-peroneale con la collaborazione attiva del paziente . . .	195	Lift del pettorale	225
14. La caviglia e il piede		16. Precisazioni sulla trazione e su muscoli specifici	
<i>Zenna Zwierzchowska</i>	197	<i>Kok Weng Lim</i>	229
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA		Parte 1: l'uso della trazione.	229
Il mortaio della caviglia, o articolazione talo-crurale.	203	Parte 2: muscoli specifici.	233
La tecnica "leva-stivali" per l'articolazione talo-calcaneare	204	COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA	
Articolazione di Chopart.	205	Trazione cervicale.	229
Derotazione diretta del cuboide mediante sospensione	206	Trazione dello psoas	232
Navicolare	206	Rilasciamento del tendine dell'ileo-psoas . . .	234
Innalzamento (lift) e allargamento del 2° cuneiforme	206	Rilasciamento dell'otturatore interno	235
Innalzamento dell'arco tarsale con la collaborazione attiva del paziente . . .	207	Muscolo lungo del collo	236
Innalzamento del metatarso usando una leva mediante la sospensione delle dita dei piedi .	208	Muscolo trasverso del torace	236
Sospensione dell'articolazione metatarso-falangea e delle dita dei piedi per le articolazioni interfalangee	209	Inibizione della muscolatura sub-occipitale .	236
		Inibizione dei muscoli para-spinali.	237
15. Sostenere il flusso nel sistema linfatico		17. Attivazione intraossea	
<i>Susan Turner</i>	211	<i>Kok Weng Lim e Susan Turner</i>	239
COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA		COLLABORAZIONE E AZIONE TERAPEUTICA	
Sequenza per i linfatici	221	Integrazione intraossea nell'osso lungo	240
1. Ripristino del flusso nel "sifone" del dotto toracico fino al sistema venoso . .	222	Rilasciamento intraosseo dell'anca in decubito laterale	242
2. Rilasciamento delle tensioni attorno alla cisterna del Pecquet e alla parete addominale posteriore.	223	Utilizzo dell'approccio nella displasia evolutiva dell'anca nel neonato	243
3. Oscillazione addominale linfatica	224	Rilasciamento intraosseo dell'atlante	244
4. Stimolazione della cisterna del Pecquet. . .	224	Rilasciamento intraosseo del sacro.	244
5. Facilitazione del flusso linfatico dagli arti inferiori.	224	18. Interfaccia corpo-mente	
		<i>Susan Turner</i>	247
		19. Connessione con il sistema vivente	
		<i>Susan Turner</i>	253
		<i>Letture consigliate</i>	257

Bilanciare le tensioni dei legamenti: le basi

SUSAN TURNER

PARTE 1: CHE COS'È IL BLT?

“Quando tutti i legamenti intorno a un'articolazione in tensione sono in grado di trovare uno stato di tensione equamente bilanciata tra di loro, ci sarà un punto in cui queste forze convergeranno tutte. Questo punto di 'equilibrio delle tensioni legamentose' funge da fulcro attorno al quale si attivano le forze autocorrettive intrinseche per invertire e correggere lo strain articolare.”

(Carreiro 2003)

Questa descrizione del processo di bilanciamento delle tensioni legamentose (*Balanced Ligamentous Tension*, BLT) sfida la visione spesso sostenuta secondo cui l'operatore è attivo e il paziente è passivo. Illustra, inoltre, la potenza delle forze omeostatiche continuamente all'opera nel sistema articolare del corpo vivente. Lavorare con questo principio richiede una comprensione dell'anatomia vivente sotto le nostre mani, che nella definizione di A.T. Still comprende anche fisiologia, istologia e chimica (Still 1899). Di seguito vengono offerti alcuni suggerimenti per individuare e attivare uno stato di BLT per un cambiamento terapeutico.

FUNZIONE DEI LEGAMENTI IN UNO STATO DI NORMALITÀ O DI DISFUNZIONE

Ciascuna articolazione è racchiusa in un sacco sieroso dove le ossa sono collegate tra di loro attraverso i legamenti che, conservando lo spazio articolare, mantengono anche le superfici articolari in

uno stato di assenza di attrito (Xu et al. 2022). In un normale allineamento articolare, i legamenti, che guidano dal punto di vista propriocettivo, sostengono, paroteggono e centrano l'articolazione, conservando uno stato di tensione equamente bilanciata in relazione l'uno con l'altro durante un qualsiasi normale movimento. Rimangono, pertanto, in uno stato di BLT, che cambia automaticamente, ma in modo costante. Sebbene i legamenti non si allungano, si allentino o mantengano le stesse qualità contrattili dei muscoli, sono costantemente in grado di adeguarsi ai cambiamenti di forma tra le superfici articolari.

Tuttavia, in una posizione di tensione dovuta a una lesione/disfunzione, le superfici articolari si disallineano e l'articolazione è meno libera di adattarsi alle continue richieste funzionali: i legamenti saranno, quindi, in uno stato di tensione disuguale l'uno rispetto all'altro: tesi da un lato, lasi o in torsione dall'altro, mentre l'intero meccanismo dell'articolazione si troverà in uno stato di “tensione legamentosa-articolare”. La distribuzione della tensione attraverso lo spazio tridimensionale dell'articolazione sarà alterata e il fulcro attorno al quale si muove l'articolazione sarà “decentrato”. Questo comporta riduzione della libertà di movimento, rigidità, blocco o instabilità. Tuttavia, sebbene tutti i legamenti di un'articolazione lesionata possano essere potenzialmente compromessi (Lippincott 1949, TSO p. 234), essi sono in grado di adattarsi alla distorsione dell'articolazione cercando di trovare una nuova posizione di tensione bilanciata per dare stabilità. Se i legamenti sono

danneggiati, segnati da cicatrici o se l'articolazione è stata forzata oltre i limiti fisiologici, questa capacità di adattamento potrebbe essere interrotta.

PUNTO DI EQUILIBRIO

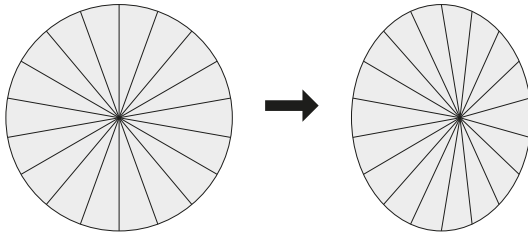


Figura 1.1 Schema di fulcro articolare in equilibrio o deviato.

Il nuovo schema di compensazione tenderà a rispecchiare la posizione assunta dall'articolazione durante la lesione originaria, anche se non in misura estrema. Il fulcro del nuovo equilibrio legamentoso, adottato dall'articolazione in strain, seguirà di conseguenza la direzione dello spostamento originale. Questo si osserva, per esempio, in una distorsione in inversione della caviglia, che spesso rimane leggermente in inversione, in bilico tra la posizione estrema della lesione e il tentativo dell'organismo di "tornare indietro" verso la normalità. Il disallineamento osseo persistente, che comporta un disequilibrio dei legamenti tra di loro, implicherà l'instabilità dell'articolazione e una maggiore suscettibilità a traumi ripetuti e simili. Una volta riallineato, quindi, il tono bilanciato dei legamenti, in relazione l'uno con l'altro, porterà a stabilizzazione dell'articolazione, dando sollievo alle tensioni e ottimizzando la guarigione legamentosa.

Bilanciamento

Il concetto di equilibrio può essere illustrato con l'esempio di una vecchia bilancia dove due vassoi metallici sono sospesi al perno di un braccio centrale. Quando il peso all'interno dei vassoi è uguale, il perno del braccio, che sospende i vassoi, è al centro. Se il peso dei vassoi è disuguale, per trovare l'equilibrio il fulcro del perno si sposta lateralmente lungo il braccio affinché i vassoi si trovino allo stesso livello orizzontale. Si tratta di un esempio che illustra un'analogia tra il fulcro di equilibrio di un meccanismo legamentoso-articolare o

membranoso-articolare quando è allineato e il punto di equilibrio di compenso di un'articolazione o di una sutura in tensione.



Figura 1.2 L'esempio della vecchia bilancia; in foto Howard e Rebecca Lippincott, DO, studenti di Sutherland (Riprodotta con il permesso di Michael Burruano, DO).

EFFETTO TERAPEUTICO DEL BLT

In quanto sistema di biotensegrità, un meccanismo legamentoso articolare vivente esprime proprietà non lineari autostabilizzanti che lo predispongono a ritornare alla sua forma originale una volta rilasciata la forza trattenuta al suo interno. Questo è reso possibile sia dalla disposizione geometrica delle fibre sia dall'interazione con il sistema nervoso che favorisce la regolazione attiva dello spazio e della pressione tra le superfici articolari (Levin 2017) (si veda la Parte 4 di questo capitolo). I sistemi viventi sono eccezionali nella ricerca dell'auto-organizzazione. Secondo Sutherland, è proprio la caratteristica di auto-organizzazione del sistema vivente che permette di "lavorare con le forze interne del paziente che manifestano il processo di guarigione". Secondo Anne Wales, "se posizioniamo le ossa in relazione l'una con l'altra, in modo che i legamenti siano sollevati dalla tensione, le ossa potranno, a quel punto, ritornare spontaneamente verso la loro posizione corretta. Incredibile!" (Wales 1978). Il punto di equilibrio della tensione legamentosa (o membranosa) è definito come il punto in cui tutte le forze che agiscono su un'articolazione sono bilanciate equamente in tutte le direzioni. In un'articolazione alterata, tutte le componenti della "lesione" si bilanciano a vicenda attorno a uno stato neutro, che è anche il punto in cui vi è una resistenza minima nei confronti della potenza autocorrettrice intrinseca del corpo

vivente. Il punto di equilibrio compensatorio “decentrato” diventerà così il punto con minore lesione all’interno della distorsione, dove le potenti forze fisiologiche che favoriscono la correzione della disfunzione sono le più accessibili durante il trattamento. Quindi, questo principio può essere utilizzato a livello terapeutico nel momento in cui le ossa di un’articolazione alterata vengono posizionate nella loro posizione di distorsione: paradossalmente, i legamenti saranno liberati dalla tensione, dato che quest’ultima diventerà uniforme tra di loro. Il punto dove tutte le forze contrastanti si bilanciano funziona come un fulcro attorno al quale i legamenti si attivano per ricondurre le ossa verso un riallineamento, dove viene ripristinato un movimento articolare libero. Come osservato da Anne Wales, “il punto di equilibrio della tensione dei legamenti è il punto in cui la fisiologia prende vita”. Per relazionarsi con il potenziale terapeutico di un’articolazione disfunzionale è necessario, innanzitutto, percepire, accettare e sostenere l’articolazione così come la troviamo e poi cercare quel punto in cui “la fisiologia si anima”.

RIASSUNTO

L’operatore posiziona le ossa di un’articolazione in tensione o disallineata per bilanciare la tensione tra i legamenti come se l’articolazione fosse in condizioni normali. Le superfici articolari saranno spesso spostate verso la direzione che ha causato la lesione. *Il meccanismo legamentoso può essere*

ulteriormente attivato avvicinando o allontanando le superfici dell’articolazione fino al punto esatto in cui il tono, la tensione e la qualità dei tessuti saranno eguagliati. Questa posizione viene mantenuta e sostenuta fino a quando la forza all’interno del meccanismo legamentoso articolare bilanciato non sposterà le ossa verso il loro normale allineamento. Dopo aver stabilito il punto di equilibrio, l’operatore diventerà un osservatore delle forze omeostatiche del corpo del paziente che svolgeranno un lavoro di riaggiustamento. Per dirla ancora con le parole di Anne Wales, “Una volta in contatto, diventiamo osservatori dello stato delle cose così come sono”. Per attivare i legamenti si ricorre spesso all’avvicinamento o all’allontanamento (trazione, distrazione). L’avvicinamento delle ossa sposta il fulcro attorno al quale si svolge l’azione dell’articolazione, si attivano e liberano i legamenti che ricercano un nuovo fulcro di tensione bilanciata, attorno al quale le ossa vengono riallineate. Una trazione sottile e precisa può anche essere applicata e mantenuta fino a quando l’azione dei legamenti non si amplifica. Un’altra importante forza di attivazione è la respirazione naturale del paziente, che muove costantemente la continuità connettivale di tutto il corpo. Se necessario, è possibile richiedere la cooperazione attiva del paziente a livello posturale o respiratorio. Al punto di equilibrio, è importante essere pazienti, avere fiducia e aspettare senza fretta, per consentire, senza interferire, un qualsiasi cambiamento desiderato dal sistema.

ESECUZIONE DEL BLT

Esempio: BLT sull’articolazione di un dito



Figura 1.3 BLT dell’articolazione delle dita su modello vivente.



Figura 1.4 Presa delle mani per BLT dell’articolazione di un dito su scheletro.

1. TEST DI MOVIMENTO PER STABILIRE UNA DIAGNOSI

Il primo passo da compiere per fare diagnosi implica l'osservazione e l'interpretazione di tutte le componenti dello schema lesionale. Con delle mani che ascoltano, la diagnosi porta spesso al trattamento e diventa sempre più chiara durante tutto il processo.

PRESA DELLE MANI

Prendendo come esempio un'articolazione interfalangea, afferrate ogni osso tra l'indice e il pollice su entrambi i lati dell'articolazione. Valutate sistematicamente la facilità di movimento nell'intervallo di flessione/estensione, torsione, flessione laterale e scivolamento. Assicuratevi di riportare l'articolazione in posizione neutra tra un movimento e l'altro.

La torsione, per esempio, si rivela ruotando delicatamente e lentamente la falange distale su quella prossimale. Se vi è disfunzione, si muoverà più facilmente in una direzione rispetto all'altra. Per una diagnosi precisa, è importante rispettare il primo accenno di resistenza. La posizione di equilibrio per ogni componente del movimento sarà verso la posizione di facilità, che di solito è anche la direzione verso cui l'articolazione è stata alterata.

2. POSIZIONAMENTO DELL'ARTICOLAZIONE NEL SUO STATO DI EQUILIBRIO

Posizionare l'articolazione nella sua posizione di facilità o di neutralità, iniziando dalla componente più evidente della lesione; per esempio, dopo aver trovato il punto di facilitazione neutra tra flessione ed estensione, continuare a mantenere questa posizione e, per raggiungere il punto neutro, aggiungere delicatamente qualsiasi altra componente precedentemente individuata, per esempio torsione, flessione laterale ecc.

In tal modo, si arriva a uno stato composito di equilibrio legamentoso. Includere nella propria consapevolezza la forma tridimensionale che l'articolazione assume tra le sue superfici.

La "dolce esagerazione della lesione" di cui parlava Sutherland (Sutherland 1998, COT p. 160) si riferisce al sostegno dello schema di lesione solo fino al punto in cui i legamenti e la capsula articolare non trovino un bilanciamento reciproco. Questo non comporta alcun movimento verso la barriera, in quanto si tratta del punto di minor resistenza che i tessuti sembrano ricercare e verso cui muoversi con più facilità.

3. ATTIVAZIONE E RECLUTAMENTO DEI LEGAMENTI

L'uso di una lieve approssimazione o trazione dell'articolazione, per eguagliare le forze di compressione o di tensione trattenute nell'articolazione stessa, agisce liberando le superfici articolari. In questo modo, si sposta il fulcro attorno al quale si svolge l'azione articolare che risveglia l'intrinseca attività terapeutica dei legamenti. A volte si aggiunge anche l'uso delle leve.

Utilizzo dell'avvicinamento. Tenendo l'articolazione in una posizione di tensione bilanciata (neutra), avvicinarla portando delicatamente e con precisione le ossa distali e prossimali l'una verso l'altra, fino a quando non si ha la sensazione che i legamenti stiano "prendendo vita". Questa manovra deve essere delicatamente corretta alla ricerca del punto in cui maggiormente è recepita tale sensazione.

Utilizzo della trazione. Qualora l'avvicinamento non fosse efficace a innescare una risposta, potrebbe essere necessaria una distrazione, allontanando le estremità articolari.

Mantenendo l'articolazione nella sua posizione di tensione equilibrata all'interno della sua posizione di lesione, introdurre una trazione delicata, precisa e sostenuta, adattando la tensione tra le superfici articolari prossimali e distali fino al punto in cui i legamenti cominciano ad animarsi.

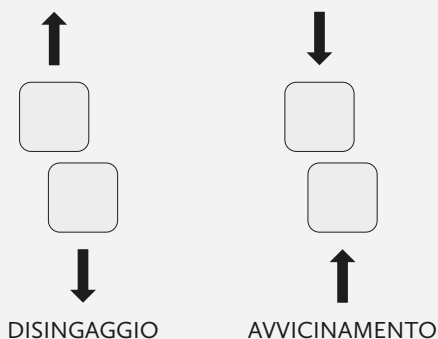


Figura 1.5 Trazione e compressione.

4. ATTIVAZIONE DELLE FORZE INERENTI

Dopo una fase attiva, di "ricerca", l'attività legamentosa si calma, portandosi a un punto di tensione bilanciata. Mantenete semplicemente questa posizione fino al momento in cui i legamenti non ricentrino

le ossa, le quali, a volte, seguono una via inattesa prima di riallinearsi. Il paziente, a questo punto, potrebbe fare un respiro profondo spontaneo.

Variatione della qualità al punto di bilanciamento. Il punto di tensione bilanciata potrebbe esprimersi in modo diverso in base alle necessità del sistema del paziente in un dato momento e in una data zona. A volte, si manifesta come un momentaneo senso di quiete, agio e apertura, dal quale si dispiega un riallineamento terapeutico. Altre volte, il punto neutro ha una qualità di quiete e potente equilibrio. Si potrebbe percepire come una finestra che si apre in una dimensione o uno spazio più profondo e dalla quale arriva una ventata di "aria fresca" e rinnovamento che attraversano i tessuti. È importante avere fiducia in quello che sta succedendo, invece di limitarsi ad aspettative specifiche.

5. TERMINE DEL BLT

Anche questo può manifestarsi in vari modi. A volte è semplicemente necessario un banale riallineamento strutturale locale. A volte la riorganizzazione locale può essere percepita in parti distanti o nell'intero organismo. Il riallineamento di un'articolazione è spesso accompagnato da una sensazione palpabile di maggiore spazio, di calore e di flusso ritmico, oltre che di maggiore libertà di movimento. Questo può essere in parte spiegato dal miglioramento del flusso nella matrice extracellulare (MEC) che passa dalla fase gel alla fase sol, favorendo l'interscambio di fluidi cellulari.

6. RIVALUTAZIONE

Rivalutare l'articolazione come nella valutazione iniziale e paragonare il range di movimento. Prendere nota anche di eventuali cambiamenti qualitativi che indicano il ritorno a uno stato di salute dei tessuti. Il meccanismo respiratorio primario (MRP) può essere spesso percepito durante, e soprattutto dopo, il trattamento come una sottile respirazione dei tessuti, un allungamento ritmico, un accorciamento assiale, un'espansione e contrazione tridimensionale.

Eccezioni all'uso dell'esagerazione

Come descritto sopra, nella maggior parte dei casi un approccio indiretto, che utilizza l'approssimazione

o lo sganciamento, è unito all'esagerazione fino al punto di equilibrio. Nelle tecniche per le coste, le mani e i piedi, questa procedura si combina spesso efficacemente con le leve. In alcune occasioni, tuttavia, un approccio diretto sembra più efficace. Questo vale soprattutto quando un paziente è malato o l'energia inerente è bassa. Mentre l'approccio indiretto porta la parte nella direzione che ha causato la lesione, l'approccio diretto può essere usato portando prima di tutto l'articolazione in facilitazione e poi semplicemente tenendo la parte dislocata verso la posizione normale, per evocare una risposta legamentosa o membranosa dinamica.

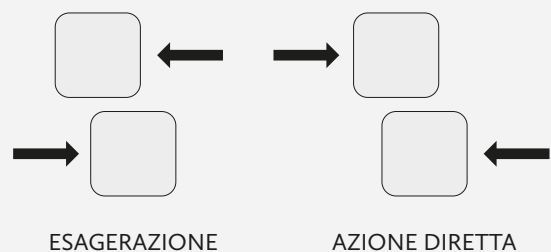


Figura 1.6 Schema dell'esagerazione e dell'azione diretta.

Molte delle procedure indirette che verranno descritte possono anche essere adattate, ove opportuno, in modo delicato con un'azione diretta. Un esempio è il caso del trattamento del perone in relazione alla membrana interossea (MIO). Un approccio diretto è anche talvolta indicato in caso di lesione di singole vertebre o di gruppi vertebrali, soprattutto nelle scoliosi funzionali giovanili. Si raccomanda sicuramente l'azione diretta in presenza di una compressione delle porzioni occipitali condilari nel neonato. Infatti, è importante creare spazio dentro e attorno al foro magno per evitare rischi di compromissione futuri.

Nei casi di lesioni acute recenti in cui l'esagerazione aumenta il dolore, può essere appropriato un altro tipo di *azione diretta*. In questo caso, quando due ossa sono dislocate l'una rispetto all'altra, l'operatore può mantenere l'osso più distale (il bullone), mentre il paziente muove attivamente l'osso prossimale (il dado) lentamente verso la normale apposizione. Questo metodo è spesso più confortevole e correlato a probabilità ridotte di indurre ulteriori lesioni legamentose rispetto

a un'azione diretta dell'operatore stesso sull'osso distale (Lippincott 1949, TSO p. 235). Esempi di questo tipo sono anche la manovra "ileosacrale in piedi" e la tecnica per il sacro in posizione seduta sulle ginocchia (*lap technique*). Tutti i principi di trattamento, per esempio l'esagerazione, l'azione diretta, lo sganciamento, il movimento fisiologico

opposto, sono ugualmente utilizzabili in qualsiasi situazione, spesso combinati. Questi principi riflettono nel loro insieme quelli terapeutici innati che il corpo vivente utilizza nel suo processo di autocorrezione. La scelta dell'approccio è guidata dal corpo stesso, in base alla risposta fisiologica più vigorosa.

ALTRI APPROCCI CON FORZE INERENTI

Esiste una moltitudine di approcci indiretti in osteopatia, ognuno dei quali ha il proprio scopo. Il BLT si differenzia dallo srotolamento fasciale (*fascial unwinding*) e dalla tecnica funzionale, che utilizzano anche loro le forze intrinseche del paziente. Lo srotolamento fasciale utilizza un movimento indiretto nel senso dell'esagerazione della

disfunzione fino alla barriera del movimento, piuttosto che fino al punto di equilibrio. La tecnica funzionale impegna i fusi muscolari piuttosto che i legamenti e il range di movimento entro cui opera è normalmente più ampio rispetto a quello più ristretto del BLT. La "tecnica di A.T. Still ricostruita" (Van Buskirk 2006) ha alcune caratteristiche in comune con il BLT, ma nella tecnica di Still il movimento articolatorio finale gioca un ruolo più importante.

PARTE 2: ELEMENTI ESSENZIALI DELL'APPLICAZIONE DEL BLT

"Le forze interne del corpo del paziente sono più potenti e precise di qualsiasi altra forza che possa essere portata in modo sicuro dall'esterno."

(Wales 1996)

Il procedimento del BLT non riguarda tanto il "dover fare", ma piuttosto l'essere ricettivi in ogni momento nei confronti della risposta e dell'azione viva dei tessuti. Questa "conversazione" attimo per attimo sarebbe, idealmente, riferibile a ogni manovra osteopatica, non solo all'approccio di Sutherland. Questa parte si concentrerà su alcuni degli elementi essenziali nell'applicazione del BLT, per aiutare l'operatore a raggiungere un risultato più profondo e duraturo nel paziente. Saranno presentati alcuni argomenti per evitare la frustrazione che può, a volte, limitare il risultato.

Nel trattare il paziente con questo approccio, potrebbe accadere che la risposta dinamica legamentosa-articolare scompaia improvvisamente o addirittura, peggio, potrebbe sembrare che non siamo minimamente connessi a essa. Questo a volte viene ricondotto a un fattore che complica

la situazione, quale una mancanza di potenza terapeutica nel paziente. Tuttavia, spesso è l'operatore stesso che deve modificare qualcosa che lo riguarda direttamente. Di seguito sono elencati alcuni suggerimenti per una checklist interiore:

- connettersi attraverso tutto il corpo. Lavorare con il BLT comporta la connessione di tutto il corpo dell'operatore, non solo delle mani. È utile pensare di "ascoltare" con la schiena o con tutto il tessuto connettivo o il campo bioelettrico intorno al corpo. Questo sostiene la nostra consapevolezza propriocettiva del movimento e della posizione nello spazio, includendo il corpo del paziente, e non solo favorisce una migliore comprensione del paziente, ma permette anche di preservare l'operatore;
- "abitare" consapevolmente sulla nostra rete di tessuti connettivi, considerata l'origine dei sistemi fluidici del corpo, favorisce un senso di connessione con la terra. L'operatore potrebbe così essere liberato dalla tirannia della mente indaffarata, raggiungendo un senso di ricettività,

respirazione rilassata e quiete interiore. Le vie della percezione tattile riusciranno anche ad aprirsi maggiormente per ricevere informazioni palpatorie in modo più efficiente e confortevole, invece di richiedere alla nostra corteccia frontale di “sondare” con troppa curiosità;

- se utilizziamo prevalentemente un coinvolgimento muscolare, si otterrà principalmente una risposta del sistema muscolo-scheletrico volontario del paziente. Ove applicabile, l'uso sensibile del proprio peso e della forza di gravità potrebbe evocare una risposta ottimale nel sistema *involontario* e propriocettivo legamentoso-articolare del paziente. Questo richiede di inclinarsi in avanti verso la struttura interessata per avvicinare con precisione i tessuti, oppure di allontanarsi leggermente quando è necessaria una distrazione per ottenere una tensione bilanciata.

ESSERE CENTRATI

Il sistema legamentoso-articolare è un meccanismo involontario, nel senso che funziona indipendentemente dal controllo volontario del sistema neuro-muscolo-scheletrico. Affinché il *sistema muscolo-scheletrico volontario* si plachi sufficientemente per permettere al *meccanismo legamentoso-articolare involontario* di prevalere, il paziente dovrà sentirsi fermamente sostenuto dalla stabilità dell'operatore durante il trattamento. Questo significa che l'osteopata dovrà essere ben radicato, con i piedi ben poggiati a terra, saldo come una montagna e connesso al centro della terra. È inoltre fondamentale l'impegno a mantenere un supporto costante fino al completamento della manovra, nel momento in cui il paziente riprenderà il controllo posturale.

L'operatore potrebbe anche iniziare in modo stabile e radicato, ma poi, affascinato dai processi che avvengono sotto le sue mani, il suo centro di gravità potrebbe spostarsi verso le spalle e la testa. Di conseguenza, si potrebbe vanificare la procedura sopprimendo la sensibilità palpatoria e la connessione mediante le mani dell'osteopata con i tessuti del paziente. Privato di un supporto, il sistema muscolo-scheletrico volontario del paziente

susciterà una risposta protettiva che prevarrà e sopprimerà la risposta terapeutica dei legamenti. Il paziente potrebbe così sentirsi lievemente tradito fisiologicamente. Se dovesse accadere, ricordatevi di controllare il vostro baricentro e di ricollegarvi con il suolo per essere sostenuti.

L'UTILIZZO DEI FULCRI

In questo approccio, le mani dell'osteopata devono rimanere sensoriali (afferenti) per tutta la durata della procedura, interpretando i sottili cambiamenti attimo per attimo nello spazio tridimensionale tra le superfici articolari. Questo continuerà finché non avverrà un completo e spontaneo riallineamento, non sarà più percepita una vibrazione ritmica e i tessuti saranno nuovamente perfusi.

Per mantenere sintonizzate le vie propriocettive delle mani, è utile usare gli avambracci (maggiormente rispetto ai gomiti) come fulcri per creare una leva che attivi la propriocezione nelle mani (Becker 2001, LIM pp. 184-202). Un fulcro fornisce una forza di attivazione, trasmessa dal potenziale cinetico (potenza) nel punto di quiete a un'estremità della leva lunga (avambraccio o gomito) per generare potenza o aumentare la propriocettività all'altra estremità (mano).

Per ottenere il supporto del fulcro nel trattamento di un paziente in posizione supina, l'osteopata deve essere seduto e ben radicato accanto al paziente, con gli avambracci appoggiati sul tavolo e le mani sulla parte del corpo da trattare o sotto di essa. Inclinandosi leggermente in avanti partendo dalla colonna vertebrale lombare, la quantità di peso trasmessa attraverso il fulcro degli avambracci dell'operatore è regolata in base al tono e alla tensione dei tessuti del paziente. Nel momento in cui si eguagliano le tensioni, si percepisce un senso di ravvivamento dei legamenti, che Rollin Becker definiva come se “andassero a fare shopping”, con l'obiettivo di affinare il punto di equilibrio delle tensioni. L'utilizzo del fulcro degli avambracci aumenta la sintonizzazione propriocettiva nelle mani, permettendo loro di rimanere sufficientemente rilassate per adattarsi e connettersi in modo percettivo con i tessuti. Le mani potrebbero agire

come “antenne”, mentre i cambiamenti dei tessuti vengono “visti” e interpretati attraverso il fulcro (Becker 1989) (si veda Cap. 2).

Per trovare il punto in cui il meccanismo legamentoso-articolare si sente più vivo, inizialmente è utile esercitare una forza di appoggio maggiore del necessario sul lettino tramite il fulcro dell'avambraccio o del gomito, in modo da capire che cosa significhi andare oltre ciò che è sufficiente. Successivamente, provate ad alleggerire il peso sul fulcro, ingaggiandolo in misura minore. Tra il troppo e il troppo poco si trova il punto in cui la forza del fulcro corrisponde più precisamente alla qualità del tono e della tensione dei tessuti che state contattando. Questo è il punto in cui la risposta dei tessuti sarà più vivace, dinamica e terapeuticamente attiva. L'impegno del fulcro dell'avambraccio dovrà essere mantenuto durante la fase di “shopping” legamentoso e durante il punto di equilibrio, fino al riallineamento finale.

Se l'operatore rimane in piedi durante la procedura, il fulcro può essere stabilito, per esempio, allargando i piedi in modo da avere una “base” più ampia, oppure appoggiandosi al lettino o mantenendo i gomiti ai lati del proprio corpo. Anche la modulazione del tono dei muscoli flessori profondi delle dita (che si trovano nell'avambraccio) può essere utilizzata come fulcro. Sebbene un fulcro sia comunemente definito come un punto su cui ruota una leva, un'altra definizione di rilevanza osteopatica è stata proposta da Dennis Burke, DO: “un mezzo attraverso il quale si muovono le forze vitali” (Burke 2022). Il fulcro può essere il gomito, l'avambraccio e, al di là di questo, il nostro cuore o semplicemente la nostra presenza terapeutica. Quando riconosciamo l'aspetto emotivo del paziente, le tensioni nei fluidi e la fragilità del sistema nervoso centrale, “egualizzare la tensione” non è più necessariamente un atto fisico e il fulcro non è più un posto o un punto (Lim 2023) (si veda Cap. 18).

Il concetto del fulcro può essere esteso ulteriormente. Walter Russel, amico di William Sutherland, parlava della Quietude dell'universo spirituale in equilibrio come base del movimento dell'universo materiale. Considero questo aspetto come sottostante alla natura di ogni cosa vivente, inclusa l'essenza stessa dell'essere umano (Russell 1994).

ONORARE IL PUNTO DI EQUILIBRIO

È importante rimanere presenti e ricettivi al punto di equilibrio. Se diventiamo impazienti e cerchiamo di “affrettare i tempi”, possiamo bloccare i sottili cambiamenti terapeutici che avvengono nella quiete. Rimanendo in attesa, come se avessimo tutto il giorno a disposizione, arriverà senza tardare il passaggio alla fase di risoluzione. Tuttavia, discernere se un momento di quiete sia un punto di equilibrio o semplicemente un blocco del meccanismo causato dall'intensità dell'operatore può generare confusione. Chiedersi interiormente “se non mi aspetto nulla, che cosa succederà?” può aprire, rinfrescare e rilassare la percezione e anche liberare il processo del paziente.

Al punto di equilibrio si potrebbe talvolta credere di aver svolto il lavoro necessario per arrivarci e lasciare così vagare la nostra mente in attesa del rilasciamento. Tuttavia, la nostra presenza continua è una parte importante e integrante che permette alla fisiologia del paziente di dare la sua massima risposta. In questo senso, l'operatore è come un alleato.

Il potere di cambiamento terapeutico che si trova nel punto di equilibrio è analogo all'energia potenziale cinetica contenuta nella pausa alla fine dell'oscillazione di un pendolo, da cui si genera un nuovo ciclo di moto. Nel BLT, il punto di quiete deve essere apprezzato e goduto come un momento di pura presenza, non disturbato dalle aspettative.

Prima di entrare nella stanza per trattare un paziente, Rollin Becker spesso si ripeteva interiormente, per prepararsi, “grazie per avermi dato l'opportunità di guardarti guarire” (Brooks 2003). Questa stessa frase, come un mantra, nella quiete del punto di equilibrio, permette di percepire il senso di assenza di tempo, dove uno spazio all'interno e “dietro” la dimensione fisica può emergere come una *conoscenza* che richiede piena fiducia da parte dell'operatore.

In una lettera scritta a Sutherland, Becker descrisse il processo di BLT come guidato non solo dall'Intelligenza, ma anche da una forza terapeutica innata e diretta nel corpo vivente:

“Una deformazione membranosa-articolare o legamentosa-articolare rilascia prontamente la sua tensione, come una forma di argilla, quando entra negli spazi e assume una tensione reciproca qualcosa che ha Intento, Scopo e Significato. Nei suoi nuovi schemi di rilascio, essa torna alla posizione originale di tensione e si dissolve” (Becker 2000, SOL pp. 190-1).

Le parole “Intento, Scopo e Significato” sono una potente affermazione delle forze all’opera nel sistema vivente, che sostengono l’intento e lo scopo dell’operatore al servizio del paziente.

CONSIDERARE GLI “SPAZI TRA LE PARTI”

La Dottoressa Wales ricordava di quando Sutherland, durante un corso, a proposito di uno studente disse: “io non riesco a fargli capire che noi non trattiamo la struttura ma piuttosto gli spazi” (Wales 1988). Negli ultimi anni della sua vita, Sutherland contemplò l’importanza di guardare gli “spazi tra le parti”. Questo includeva la lettura *tra le righe* degli scritti di Still per comprenderne il significato più profondo e considerare gli spazi piccolissimi tra i granelli di sabbia che costituiscono un masso, sapendo che la pietra, alla fine, ridiventerà di nuovo sabbia. Parlò della messa in pausa/sospensione nel momento dell’apertura dell’otturatore di una macchina fotografica, che permette di fare una fotografia. Descrisse l’importanza di guardare agli spazi minuscoli del corpo, come se si guardasse attraverso un “microscopio mentale”, riconoscendo per esempio lo spazio tra il nervo trigemino e il suo manico duro, e il minuscolo spazio di rotazione tra le superfici articolari della sacro-iliaca (Sutherland 1998, COT pp. 254-6, 261). Il riconoscimento dello strato sotto-periostale del fluido metabolico è utile per il trattamento delle lesioni intraossee, come sarà descritto nel Capitolo 17.

È possibile che Sutherland stesse offrendo un indizio sull’apertura delle vie palpatorie e sulla percezione più profonda. Proprio come quando guardiamo un dipinto in miniatura, il cervello trasforma quella piccola immagine in un paesaggio:

riconoscere e accogliere gli spazi minuti del corpo può agire come una lente di ingrandimento per amplificare dettagli inattesi. Considerare lo spazio tridimensionale *tra* le strutture coinvolge la parte destra del sistema nervoso centrale, dove le capacità non lineari e intuitive della coscienza sono più accessibili. Questo si contrappone alla parte logica, lineare e verbale del cervello di sinistra, che è complementare (McGilchrist 2019). Succede anche che, guardando indirettamente una struttura (consideriamo lo spazio tra le ossa che costituiscono un’articolazione), si favorisca un’apertura della consapevolezza periferica, offrendo così informazioni inattese.

Anne Wales faceva spesso riferimento all’importanza dell’essere consapevoli degli spazi tra le nostre mani, per percepire la relazione tra il contenitore e il contenuto. Per esempio, lo scheletro potrebbe essere usato come una “maniglia” attraverso la quale entrare in contatto con l’ambiente dello spazio nel quale sono contenuti gli organi. Si applica solitamente nel torace, nel bacino o nel cranio, ma può essere attuabile ovunque, e infatti ella affermava: “il malessere è una indesiderata forma dello spazio. Il nostro scopo sarà quello di cambiare la geometria dello spazio” (Wales 1988).

Applicando questo principio al BLT, è utile considerare la forma tridimensionale e la qualità dello spazio articolare mentre i legamenti cercano la precisione del punto di equilibrio. Quando si tratta la colonna vertebrale, per esempio, considerare la forma del disco facilita il contatto con l’intera relazione segmentale in quanto unità dinamica. Allo stesso modo, gli spazi meningei, che sospendono il midollo spinale all’interno del canale spinale, possono essere considerati mentalmente e inclusi nel campo di bilanciamento.

ESSERE APERTI NEI CONFRONTI DELL’INATTESO

Sono possibili numerose varianti nella risposta a un processo di BLT. A volte, per esempio, non appena emerge il meccanismo legamentoso articolare dalla quiete del punto di equilibrio verso la risoluzione della lesione, inizia una fluttuazione fluidica alternata nell’articolazione. Questo accade qualora vi

sia la necessità di risoluzione di uno schema complesso legato a un vecchio trauma. Questa attività fluidica si definirà normalmente in un nuovo punto di equilibrio, una volta eseguito “il suo compito”, prima che il meccanismo articolare si apra e si riallinei. In alcune occasioni utilizzare essenzialmente l'equilibrio legamentoso nel trattamento non è l'approccio più appropriato o efficace. Una di queste situazioni si presenta nella fase infiammatoria attiva dell'ostecondrosi, per esempio nella malattia di Osgood-Schlatter del ginocchio, quando è difficile coinvolgere l'attività legamentosa. In questa situazione è spesso più utile pensare in termini di “bilanciare la tensione tessutale” o “bilanciare la tensione fluidica” per attivare la MEC dei tessuti ossei e articolari. Attraverso un ascolto attivo, l'obiettivo sarà quello di risvegliare la potenza nello spazio fluidico tra le cellule, fino a quando non si ripresenterà un senso di interscambio fluidico.

CHE COSA AIUTA E CHE COSA INTRALCIA

Percepire e connettersi senza sforzarsi troppo

Una causa comune di frustrazione si presenta quando l'operatore si sforza troppo e la sua volontà o ansia supera la risposta terapeutica intelligente del tessuto. Si crea, pertanto, una tensione nelle mani dell'operatore e si perde così il senso di propriocezione e di contatto terapeutico. In questo caso è utile fare un respiro profondo, rilassare le spalle e abbandonarsi, lasciando andare aspettative o interpretazioni, e ripartire da zero. Può essere utile ricordare il promemoria di Rollin Becker secondo cui il vero medico è all'interno del paziente e l'osteopata è l'assistente. Essere consapevoli del fatto che “abbiamo qualcosa di più potente delle nostre forze che lavora sempre nel paziente verso la normalità” (Sutherland 1998, COT p. 160) può cambiare il rapporto dell'osteopata nei confronti del processo, permettendogli di diventare l'assistente del medico interiore del paziente. Il consiglio del Dottor Becker era che “il corpo è più intelligente di te, impara ad apprendere da esso”, collocando ulteriormente l'operatore nella posizione di studente (Becker 2001, LIM p. 11). Queste

affermazioni riflettono un'esperienza che può portare chiarezza, diventando ricettivi all'intelligenza della potenza vitale che si auto-rinnova all'interno del paziente. La risonanza e l'attrazione empatica tra osteopata e paziente possono fornire un accesso alle informazioni diagnostiche e terapeutiche che dovete percepire per supportare il sistema del paziente (Dove 2003). Porsi domande in silenzio, quali “come vorresti essere sostenuto?” o “se io fossi questa persona o questa zona, come vorrei essere sostenuto?”, può avere come effetto un riaggiustamento spontaneo del modo in cui siamo seduti in noi stessi e nel nostro corpo. Sembra quasi che il corpo e le mani dell'operatore ricevano un ordine da parte del corpo del paziente di dare più spazio o più sostegno; potremmo notare cambiamenti sottili nella nostra postura come se fossimo meglio sistemati dal sistema del paziente che ci guida per trovare un punto di incontro.

Accettazione e fiducia senza giudizio

Il BLT inizia accettando che la “lesione osteopatica” è il miglior adattamento del corpo nei confronti di una zona in difficoltà. Quindi, si tratta di accettazione piuttosto che di giudizio rispetto a uno schema di lesione che incontriamo nel corpo del paziente. Il paziente e l'operatore collaborano con un obiettivo condiviso, lavorando insieme per raggiungere il benessere del paziente (Klug 1975). Entrambi sono sostenuti dalla saggezza e dalla potenza della Vita in quanto siamo tutti parte della Natura. La fiducia in questa risorsa è fondamentale.

Rollin Becker diede un consiglio sul passo più importante da fare per imparare a capire e utilizzare i meccanismi viventi della salute, ossia “accettare il Meccanismo Vivente in voi e nel paziente”, riconoscendo che “la Vita cerca di esprimere la salute”. Sottolineò l'importanza dell'arrendersi e dell'accettare che quello che il corpo ci sta dicendo è la verità, imparando a sentire e leggere ciò che il medico primario, in noi stessi e nel paziente, sta facendo per sprigionare la salute da dentro (Becker 2001, LIM p. 11). Quindi, al punto di bilanciamento delle tensioni, aspettando con fiducia ed evitando di usare la propria volontà, spesso si manifesterà una vera e propria risoluzione della disfunzione, che si dispiegherà a modo suo.

Rimanere presenti senza distrarsi

Come precisato sopra, è fondamentale rimanere sufficientemente presenti per essere efficaci; inoltre, il sistema del paziente percepisce il momento in cui ci allontaniamo. Nel momento in cui la capsula dello spazio tridimensionale dell'articolazione e i suoi legamenti iniziano a ravvivarsi, si potrebbe rimanere facilmente affascinati dai cambiamenti che avvengono in altre parti del sistema fasciale del corpo. Si potrebbe anche perdere la concentrazione sui legamenti ed essere attratti dai muscoli. È ovviamente chiaro che ogni cambiamento locale si ripercuote anche su tutto il sistema del tessuto connettivale del corpo, ma è sicuramente importante rimanere concentrati su quello che sta succedendo sotto le nostre mani. La consapevolezza periferica potrebbe notare cambiamenti distanti, ma l'impegno risoluto nei confronti della zona trattata non deve dissiparsi. Dato che ogni giorno siamo sempre diversi, alcune volte sarà più difficile rimanere sintonizzati rispetto ad altre. L'importante è fare sempre del proprio meglio, indipendentemente da come sia quel "meglio" in quel dato giorno. È sorprendente vedere come il sistema del paziente risponda all'intenzione sincera dell'operatore anche nelle giornate dove sembra che "tutto sia in salita".

I legamenti sono primari e le ossa secondarie

Sarebbe utile considerare le ossa non più come le solite strutture solide ma piuttosto come strutture "fluidiche" a livello microscopico, dirette dai legamenti in quanto forze attive che guidano l'allineamento articolare. In altre parole "le ossa vanno dove gli si dice di andare" (si veda la Parte 3 di questo capitolo).

QUANDO È LA PSICHE A MANTENERE LO SCHEMA CORPOREO

Praticando il BLT, a volte, si evidenzia il legame tra le emozioni dolorose o i traumi passati e il corpo fisico del paziente. Questo deve essere tenuto in considerazione silenziosamente attraverso le mani e il cuore, oppure verbalmente, prima che lo schema di lesione sia in grado di ribilanciarsi e integrarsi. Nel Capitolo 18 e 19 si parlerà dell'influenza reciproca tra psiche e soma.

“PREPARARE IL TERRENO” PER QUELLO CHE SEGUE

Anne Wales descriveva il trattamento osteopatico come “una semplice preparazione del terreno” per il corpo, con lo scopo di creare ulteriori e significativi cambiamenti nel periodo successivo. Le forze viventi cercano continuamente un equilibrio e una guarigione, l'obiettivo del trattamento osteopatico è di rilasciare quello che potrebbe ostruire lo svolgimento del processo. In questo modo, il trattamento può essere considerato come un inizio. Nei giorni successivi, ci potrebbe essere una fase di riaggiustamento per integrare i cambiamenti che sono avvenuti durante la seduta, e questo potrebbe essere, a volte, sgradevole. Nel momento in cui i tessuti si riallineano e rilasciano il loro stato di contrazione, spesso avviene anche una reidratazione, provocando a volte un disagio momentaneo. Questo non deve mettere in allerta e generalmente il risultato è positivo.

Tuttavia, per evitare reazioni post-trattamento, Anne Wales consigliava assolutamente di controllare, alla fine di ogni seduta, che la relazione tra occipite e atlante fosse in equilibrio e stabilizzata (si veda la Parte 2 del Capitolo 2). Infatti, questa zona potrebbe aver avuto una risposta propriocettiva nei confronti di un qualsiasi tipo di cambiamento avvenuto altrove nel corpo durante il trattamento.

TRATTARE IL PAZIENTE NEL MOMENTO

In questo libro ci si concentrerà principalmente su come realizzare varie procedure tecniche utilizzando il BLT; sono quindi informazioni importanti. Tuttavia, le descrizioni non riguardano delle “tecniche” da seguire alla lettera, ma piuttosto dei principi da applicare grazie ai quali si incontrano il paziente e i tessuti nel momento. Questo significa portare i tessuti che abbiamo sotto le mani verso un punto di equilibrio in una o più delle modalità possibili che saranno descritte, e spesso con percorsi inattesi. La parte fondamentale di questo lavoro è di non perdere mai di vista il fatto che l'intensità del beneficio terapeutico è direttamente collegata alla vostra presenza, percezione e sintonizzazione con le forze viventi.

PARTE 3: PERCHÉ I LEGAMENTI?

“I legamenti, e non i muscoli, sono le forze naturali che hanno lo scopo di correggere le relazioni e le posizioni delle articolazioni.”

(Sutherland 1998, COT p. 160)

Quello che sappiamo sulle qualità propriocettive dei legamenti e sulle loro capacità dinamiche di attenzione lo abbiamo imparato dalle abilità palpatorie di Sutherland e Still e dalla loro capacità di leggere il comportamento dei tessuti e interagirvi. L'esperienza di Sutherland, da studente, nel sentire con le sue mani sotto quelle di Still “i legamenti guidare le ossa indietro al loro posto” deve essere stata una grande sorpresa per lui. Anche per noi potrebbe essere sconcertante, pur sapendo oggi che i legamenti sono organi sensoriali altamente propriocettivi e complessi, mentre in passato erano ritenuti tessuti inattivi e passivi (Johansson et al. 1991; Dyhre-Poulsen e Krogsgaard 2000; Payr 1900; Rein, Hagert e Sterling-Hauf 2021). Essi reagiscono alle influenze sistemiche e locali, guidando una risposta muscolare adeguata, per stabilizzare la funzione articolare, sia in salute sia in caso di trauma.

Considerare lo scheletro come un meccanismo dinamico legamentoso-articolare, un sistema fisiologico involontario che informa il sistema muscolo-scheletrico volontario, implica, per la maggior parte delle persone, un vero e proprio cambiamento di pensiero. L'importanza della corteccia motoria e dei generatori di schemi di controllo (*Control Pattern Generator*, CPG) del sistema neuro-muscolo-scheletrico nel fornire la potenza e il controllo per il movimento volontario non deve essere sottovalutata. Tuttavia, le funzioni che supportano la vita e l'omeostasi sono mantenute dall'attività *involontaria*, come si osserva nei sistemi cardiovascolare, digestivo, respiratorio, renale, epatico e nervoso autonomo. Nel sistema scheletrico, che non fa eccezione, il controllo volontario sottostante è un'azione involontaria che coinvolge la continua reattività legamentosa e fasciale, la quale rappresenta la chiave sia per la stabilità sia per la guarigione dei meccanismi articolari.

I legamenti sani mantengono l'equilibrio tra stabilità e mobilità. Guidano, ma limitano, anche

in modo protettivo, il movimento articolare, impedendo che le ossa si flettano lateralmente, ruotino o si allontanino oltre il loro normale intervallo fisiologico. Finché sono intatti, essi si adattano costantemente ai cambiamenti di forma tra le superfici articolari, mantenendo comunque una tensione equilibrata tra loro attraverso tutti i movimenti normali. I legamenti sospendono le superfici articolari in tensione reciproca per mantenerle in una giustapposizione centrata, ammortizzate dal fluido sinoviale. Le articolazioni sinoviali sono mantenute in uno stato senza attrito grazie a una rete legamentosa di forma elicoidale incrociata, agendo come “molla di tensegrità” per mantenere le superfici separate (Flemons 2012).

È significativo che Sutherland facesse proprio riferimento alle articolazioni come a “meccanismi legamentosi-articolari” per sottolineare l'importanza primaria dei tessuti connettivi nell'organizzazione articolare (Sutherland 1990). Il modello della tensegrità ricorda questo punto di vista, dove tutte le ossa sono viste come sesamoidi, “isole di compressione che galleggiano in un mare di tensione” (Scarr 2018, p. 79).

Mentre l'azione legamentosa propriocettiva stimola una risposta muscolare protettiva, il muscolo in ipertono, al contrario, ottiene spesso una normalizzazione del proprio tono dopo la risoluzione di uno strain legamentoso-articolare. Ciò potrebbe spiegare l'osservazione di Sutherland secondo cui il ripristino dell'equilibrio (legamentoso, N.d.C.) in un'articolazione sottoposta a tensione si dimostra spesso più efficace, nel tempo, nel risolvere l'ipertono muscolare o la fibrosi rispetto al lavoro diretto sui muscoli (Wales 1996).

ALCUNI MECCANISMI NEL BLT

Nel processo di focalizzazione della nostra attenzione sui legamenti durante il trattamento, il fatto che essi siano in continuità con l'intera capsula articolare implica che vengano compresi (nella cornice del trattamento, N.d.C.) anche tutti i componenti del meccanismo articolare, inclusi i

muscoli e le fasce correlati. I meccanocettori che li innervano sono probabilmente tutti impegnati nel punto di equilibrio. Per esempio, quando la membrana interossea radioulnare viene portata in tensione bilanciata, l'intero meccanismo articolare dell'avambraccio è coinvolto, insieme con tutti i tessuti collegati che partecipano alla riorganizzazione.

Le vie neurali, meccaniche e vascolari partecipano tutte alla risoluzione di una lesione articolare quando si utilizza il BLT. Trattando in questo modo, la prima modificazione terapeutica che appare alla percezione è un cambiamento locale della densità dei tessuti e dello scambio fluidico, neuromediato, che consente poi un migliore range di movimento. È indubbiamente presente una componente neurologica che coinvolge diverse classi di meccanocettori distribuiti attraverso capsula, legamenti, fasce e muscoli. Questi possono essere amielinici (rapidi) o possono essere semplicemente terminazioni nervose libere (recettori muscolari interstiziali). Trasmettono la propriocezione al sistema nervoso centrale, che a sua volta determina cambiamenti autonomici come la regolazione locale del flusso sanguigno nei tessuti e la regolazione attiva della pressione e dello spazio articolare (Levin et al. 2017; Scarr 2018, p. 85). Le informazioni sensoriali provenienti dai legamenti, dalla capsula articolare e dalla fascia permettono a complessi schemi riflessi nel midollo spinale e nel tronco encefalico di scambiare informazioni tra parti diverse del sistema, integrando il controllo soprasspinale (Turvey e Fonseca 2014).

Il tratto propriocettivo spinale coordina la funzione collegando diverse parti del corpo, comunicando su brevi e lunghe distanze e integrando i CPG. Questi meccanismi potrebbero, insieme, spiegare perché i pazienti spesso avvertono, durante il trattamento, una risposta in parti distanti del corpo (Laliberte et al. 2019; Pocratsky et al. 2020). Tuttavia, sebbene i sistemi riflessi integrino il controllo soprasspinale avviando la contrazione

muscolare, anche le risposte riflesse monosinaptiche più rapide comportano un ritardo temporale e non tengono conto della capacità del corpo di rispondere immediatamente a cambiamenti inaspettati (Brown e Loeb 2000; Kiely e Collins, 2016; Scarr 2018, p. 85). Tuttavia, i sistemi di tensegrità, come la rete di tessuto connettivo del corpo vivente, sono naturalmente auto-organizzati, come si vede quando un meccanismo legamentoso-articolare si corregge spontaneamente attorno a un fulcro di equilibrio: “Le geometrie a catena chiusa mostrano come strutture multiple possano essere organizzate in modo tale da consentire loro di rispondere istantaneamente ai meccanocettori che forniscono informazioni che alimentano il sistema nervoso e consentono di regolare attivamente la quantità di pressione o lo spazio tra le articolazioni” (Levin et al. 2017). “Il movimento di una singola articolazione è quindi più di un semplice evento locale: coinvolge l'intero corpo attraverso le sue connessioni eterarchiche”¹ (Scarr 2018, p. 85; Ribeiro e Oliveira 2011).

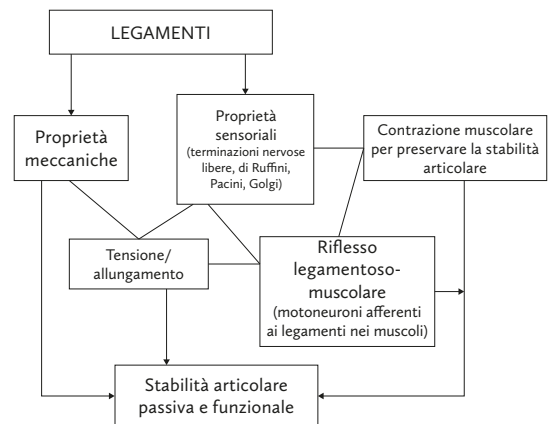


Figura 1.7 Legamenti come organo sensoriale (Adattata da Johansson, H., Sjölander, P. e Sojka, P. A sensory role for the cruciate ligaments. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 268, 161-178).

Si tratta di un elemento importante in termini di controllo ed equilibrio posturale in rapporto al concetto gravitazionale.

¹ “Eterarchico”, contrapposto a “gerarchico”, si riferisce a un sistema di organizzazione in cui gli elementi o le unità operative non seguono una gerarchia rigida, ma sono distribuiti in modo più equo e flessibile. Un sistema eterarchico non esprime una struttura di comando lineare con un'autorità superiore ben definita, ma piuttosto una rete di relazioni in cui le unità possono agire e interagire in modo più indipendente e cooperativo (N.d.C.).

L'effetto del BLT in una articolazione sembrerebbe generare un'integrazione dei riflessi posturali su una zona più ampia. Questo aspetto riguarda qualsiasi articolazione ma, forse, è maggiormente evidente nel trattamento della colonna, del piede e delle membrane a tensione reciproca.

COMPOSIZIONE DEI LEGAMENTI

Dal punto di vista embriologico, le ossa, le fasce, i tendini e tutti i tessuti connettivi condividono la stessa origine mesenchimale; l'endoscheletro sarà l'ultimo a formarsi, in un mare di tessuto connettivo.

I legamenti sono modificazioni longitudinali dell'irregolare tessuto connettivo denso che forma le fasce profonde. Esempi di fasce profonde sono pericardio, periostio, dura madre, pericondrio, derma cutaneo e perimio muscolare. Si tratta di fasci di fibre di collagene posizionati in modo casuale, con poca sostanza fondamentale extracellulare, dove le cellule più comuni sono rappresentate dai fibroblasti. Nei legamenti e nei tendini, le fibre di collagene si organizzano in una disposizione parallela, in base allo stress esercitato su di esse durante lo sviluppo e nel corso del tempo (Kessel e Kardon 1979). I fibroblasti mantengono la MEC e potrebbero favorire la comunicazione intercellulare (Hauser et al. 2013).

Il collagene costituisce il 75% del peso secco dei legamenti, insieme a proteoglicani, elastina e glicoproteine. Le fibre di collagene sono disposte in fasci di fibrille parallele più piccole, allineate con l'asse lungo del legamento. Un modello di reticolato ondulato, noto come *crimping*, conferisce grande forza e capacità di resistenza al carico e alla tensione, fornendo resilienza, assorbimento degli urti ed elasticità interna, essenziali per la funzione stabilizzante e propriocettiva dei legamenti. In condizioni di carico normale, il *crimping* consente al legamento di allungarsi senza danni strutturali (Hauser et al. 2013).

Le proprietà viscoelastiche dei legamenti forniscono l'omeostasi articolare attraverso l'interazione di collagene, proteoglicani, acqua e proteine. Questi lavorano insieme alla forma ondulata del

collagene per aumentare la tolleranza legamentosa al carico. Quando le fibre di collagene si distendono e si srotolano sotto tensione, le fibre perdono l'ondulazione favorendo l'irrigidimento del legamento, fornendo resistenza. Tuttavia, se i legamenti sono eccessivamente stirati, la loro capacità di *crimping* e di trazione può essere interrotta, portando a instabilità articolare e possibili danni legamentosi. Se allungati in maniera cronica, possono perdere la capacità di tornare alla loro forma originale e la loro lassità renderà l'articolazione soggetta a instabilità e a osteoartrite, a causa della perdita di protezione nei confronti di un'eventuale trasmissione anomala delle forze nell'articolazione (Hauser et al. 2013).

I meccanocefftori con terminazioni nervose, i corpuscoli di Pacini, gli organi tendinei del Golgi e le terminazioni di Ruffini sono essenziali per la funzione sensoriale dei legamenti nella loro capacità di attivare i *riflessi legamentoso-muscolari*. La propriocezione e la cenestesia, che questi recettori danno, possono attivare o inibire l'attività muscolare a seconda dei casi. Questo riflesso legamentoso-muscolare protettivo, generato tramite i recettori sensoriali nei legamenti, è in grado di prevenire lesioni modificando il carico sui legamenti. Un esempio di ciò si vede quando i riflessi inibitori impediscono l'eversione del piede durante la camminata, attivando i muscoli intrinseci locali.

I nervi sensoriali e propriocettivi sono contenuti nello strato di tessuto vascolare e cellulare che ricopre ogni legamento e sono più densi nelle aree vicine al sito di inserzione ossea. In caso di tensione o lesione, i nervi propriocettivi innescano segnali di feedback neurologici per attivare una contrazione muscolare protettiva, stabilizzando e proteggendo l'articolazione.

I meccanocefftori dei legamenti crociati del ginocchio, per esempio, interagiscono con i muscoli afferenti della coscia, in particolare quadricipiti e muscoli posteriori della coscia, in risposta a un carico o a un precarico (Frank 2004; Johansson et al. 1991; Raunest et al. 1996). Questo spiega la diminuzione della funzione e la debolezza del quadricipite che potrebbe dipendere da una perdita del feedback propriocettivo per un danno al legamento crociato.

Attinenza alla palpazione

Dal punto di vista osteopatico, la fusione dei legamenti con la capsula articolare e il periostio fornisce un punto di entrata percettivo nel volume tridimensionale dell'articolazione e di tutte le sue componenti. In molti casi, i legamenti sono parti funzionalmente modificate della capsula articolare, come nell'anca; nello stesso modo le borse sono parti modificate della cavità sinoviale, come nella borsa sovrapatellare del ginocchio e nella spalla.

Nella palpazione, i legamenti in tensione cronica hanno una qualità simile a una "vecchia corda". Questo potrebbe essere correlato con il rad-drizzamento e la perdita della disposizione interna a "molla" nel collagene. Tuttavia, è spesso piacevolmente sorprendente osservare il ritorno a una qualità di resilienza ritmica e attiva in tutti i tessuti periarticolari dopo una risposta immediata a una manovra di BLT avvenuta con successo.

TRAUMI

I traumi o i disequilibri legamentosi possono perturbare l'equilibrio tra stabilità e mobilità. Quando un'articolazione è danneggiata o infiammata, saranno i legamenti ad adattarsi alla lesione e a mantenerla, limitati tra la posizione della lesione originale e il tentativo del corpo di riportare la parte

alla sua normalità. Poiché sono i legamenti a mantenere in una posizione disfunzionale l'articolazione, sarà necessario ristabilire un bilanciamento legamentoso per ottenere un riallineamento (Frank et al. 1985; Lippincott 1949; Van Buskirk 1990).

Nei casi di vere e proprie lesioni legamentose, la riparazione necessiterà di tempo dopo che il trattamento osteopatico avrà preparato il terreno verso la guarigione. Se da una parte il paziente dovrà evitare di danneggiare nuovamente l'articolazione durante la fase di guarigione, dall'altra i legamenti avranno anche bisogno di un certo grado di movimento articolare per guarire e la completa immobilizzazione impedirebbe la riparazione, creando degenerazione articolare. Generalmente, il processo di guarigione dei legamenti progredisce da una fase iniziale infiammatoria a una di proliferazione/rigenerazione, e poi a un rimodellamento tessutale (Hauser et al. 2013). Un rischio del trattamento con corticosteroidi potrebbe essere quello di ritardare la guarigione, poiché andrebbe a sopprimere la fase essenziale di infiammazione iniziale (Slominski e Zmijewski 2017).

Nelle fratture, i legamenti svolgono un ruolo che va oltre il loro compito essenziale per la funzione articolare, poiché la loro connessione con il periostio stimola il potenziale per la crescita e la riparazione ossea presente all'interno del periostio stesso.

PARTE 4: TENSEGRITÀ

“Le ossa sono isole di compressione che galleggiano in un mare di tensione.”

(Scarr 2018, p. 95)

L'effetto terapeutico del BLT è strettamente correlato al fenomeno della tensegrità. Questo termine, derivato da “tensione” e “integrità” o “integrità tensionale”, fu utilizzato per la prima volta dall'architetto R. Buckminster Fuller per descrivere i principi che vide in natura, che applicò alla costruzione di cupole geodetiche (Fuller 1961).

In una struttura di tensegrità, i montanti (elementi di compressione) sono tenuti separati da una rete di cavi in tensione (elementi tensionali).

La continuità degli elementi tensionali fornisce un supporto tridimensionale per gli elementi di compressione discontinui. Tensione e compressione interagiscono tridimensionalmente in un equilibrio dinamico, consentendo la massima resistenza e utilizzando massa ed energia minime. Ciò differisce radicalmente dal modo in cui l'architettura tradizionale ha ottenuto la stabilità strutturale usando unicamente la compressione, mentre ora questi principi svolgono una parte significativa nella progettazione architettonica contemporanea.

Lo studente di Fuller, Kenneth Snelson, illustrò il principio della tensegrità attraverso le sue sculture, le più note delle quali sono l'arco di Snelson

del 1961 e la Needle Tower (Snelson 1996). Queste strutture leggere, forti e resilienti mostrano come la tensegrità funzioni nello stesso modo, indipendentemente dalla posizione o dalla direzione gravitazionale a cui si devono adattare. Se una forza esterna viene distribuita attraverso la struttura, causandone la deformazione, essa tornerà automaticamente alla sua forma originale una volta rimossa la forza. Grazie alla loro efficienza e alle proprietà viscoelastiche non lineari, le strutture di tensegrità assomigliano ai meccanismi autostabilizzanti funzionanti negli organismi viventi.



Figura 1.8 Torre dell'ago di Kenneth Snelson (con il permesso di G. Scarr/Handspring Publishing).

BIOTENSEGRITÀ

L'equilibrio tra elementi compressivi (centrifughi, che spingono verso l'esterno) e tensionali (centripeti, che tirano verso l'interno) è visibile in tutta la natura, per esempio nella struttura delle ragnatele, nei virus, nelle cellule del sangue e nelle molecole d'acqua. Nel corpo vivente, le ossa possono essere viste come elementi di compressione (montanti). La continuità dei tessuti molli, composti da legamenti, fasce, membrane e muscoli, considerati elementi tensionali, sfida la forza di gravità fornendo spazio e sostegno attraverso una tensione reciproca bilanciata. La rete tensionale dinamica, così formata, conferisce agli organismi viventi la capacità di adattarsi continuamente alle esigenze del movimento, della forza di gravità e degli ambienti dello spazio interno ed esterno (Scarr 2018).

La totalità del sistema connettivale del corpo vivente è una struttura di tensegrità a livello sia macro sia micro, che costantemente si deforma e torna alla sua forma originale. Un cambiamento in

un'area di questa unità dinamica influisce sulla totalità. Secondo Donald Ingber, questo principio, visibile nelle strutture grossolane delle articolazioni e delle grandi cavità corporee, si riflette anche a livello intracellulare e molecolare (Ingber et al. 2014).

Il citoscheletro stesso è una struttura di tensegrità in cui i microtubuli agiscono come elementi di compressione (montanti). I microfilamenti e i filamenti intermedi, nel frattempo, agiscono come elementi tensionali le cui proprietà contrattili attirano la membrana plasmatica verso il nucleo. La MEC e i microtubuli contrastano queste forze tensionali mentre le cellule adiacenti interagiscono costantemente in tensione isometrica. Esiste una sorta di continuità tra il piano della forma visibile esterna e i livelli intracellulare e atomico; è stato dimostrato che la deformazione dei tessuti extracellulari altera il citoscheletro, il comportamento dei geni e il metabolismo cellulare. Ciò evidenzia l'importanza di normalizzare le tensioni tessutali (Chen e Ingber, 1999; Ingber 1998).

Un momento di rivelazione

Steven Levin, chirurgo ortopedico e pioniere del modello di biotensegrità, scoprì durante un intervento chirurgico che *la messa in tensione dei legamenti crociati del ginocchio allontanava le componenti articolari*. Notò anche che dove i legamenti sono intatti è praticamente impossibile congiungere le superfici articolari (Levin 1999). Successivamente, quando lui stesso si sottopose a un piccolo intervento chirurgico al ginocchio, su sua richiesta il chirurgo realizzò alcune manovre che rivelarono che uno spazio di 1,3 mm era sempre presente nelle articolazioni femoro-rotulea e menisco-femorale. Questo spazio rimaneva costante anche quando la pressione esercitata sul piede provocava una compressione sull'articolazione o quando il quadricipite femorale veniva contratto attivamente (Levin e Madden 2005). I legamenti hanno, pertanto, un ruolo fondamentale nel permettere all'articolazione sinoviale di non essere sottoposta ad attrito.

La tensegrità svolge chiaramente un ruolo fondamentale nel funzionamento del sistema neuro-muscolo-scheletrico. L'input sensoriale, proveniente dalle diverse parti interagenti del sistema, come articolazioni, capsule, legamenti e fasce, viene

ricevuto e attivato nella corteccia motoria, nel tronco encefalico e nel midollo spinale (Scarr 2018, p. 85; Turvey e Fonseca 2014). I meccanocefftori forniscono costantemente informazioni al sistema nervoso, che regola attivamente la pressione e lo spazio articolare (Levin et al. 2017). Attraverso questa interazione, i

tessuti molli fungono da guida per dare stabilità alle ossa su entrambi i lati dell'articolazione, consentendo loro di muoversi con il minimo sforzo (Scarr 2018, p. 85). La tensegrità è, senza dubbio, uno degli elementi chiave nell'efficacia dell'approccio del BLT e in osteopatia in generale (Swanson 2013).

VIDEO PER IL CAPITOLO 1

Scannerizzare il codice QR per visualizzare i video di questo capitolo.



BIBLIOGRAFIA

- Becker, R.E. (1989) Lecture/workshop. British School of Osteopathy (BSO/UCO).
- Becker, R.E. (2000) *The Stillness of Life: The Osteopathic Philosophy of Rollin E. Becker, DO*. R.E. Brooks MD (ed.). Portland, OR: Stillness Press; pp. 190–191.
- Becker, R.E. (2001) *Life in Motion: The Osteopathic Vision of Rollin E. Becker, DO*, 3rd edition. R.E. Brooks MD (ed.). Portland, OR: Stillness Press; pp. 11, 184–202.
- Brooks, R.E. (2003) Sutherland Cranial College of Osteopathy, Rollin Becker Memorial Lecture, London.
- Brown, I.E. & Loeb, G.E. (2000) Measured and modelled properties of mammal skeleton muscle: dynamics of activation and deactivation. *Journal of Muscle Research & Cell Motility* 21, 33–47.
- Burke, D.A. (2022) The President's Message. *The Cranial Letter*. Osteopathic Cranial Academy, Inc., Vol 75, No 3, p. 2.
- Carreiro, J.E. (2003) *Foundations for Osteopathic Medicine*, 2nd edition. R.C. Ward (ed.). Lippincott, Williams & Wilkins/American Osteopathic Association; p. 917.
- Chen, C.S. & Ingber, D.E. (1999) Tensegrity and mechano-regulation: from skeleton to cytoskeleton. *Osteoarthritis Cartilage* 7 (1), 81–94.
- Dove, C.I. (2003) SCCO Rollin Becker Memorial Lecture, London.
- Dyhre-Poulsen, P. & Kroegsgaard, M.R. (2000) Muscular reflexes elicited by electrical stimulation of the anterior cruciate ligament in humans. *J Appl Physiol* 89 (6), 2191–5.
- Flemons, T. (2012) Bones of Tensegrity. Accessed August 2023 at: <http://intensiondesigns.ca/?s=bones+of+tensegrity>.
- Frank, C. (2004) Ligament structure, physiology and function. *Journal of Musculoskeletal and Neuronal Interaction* 4 (2), 199–201.
- Frank, C., Amiel, D., Woo, S.L., Akeson, W. (1985) Normal ligamentous properties and ligament healing. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 196, 15–25.
- Fuller, R.B. (1961) Tensegrity. *Portfolio and Art News Annual* 4, 114–148.
- Hauser, R.A., Dolan, E., Phillips, H., Newlin, A., Moore, R., Woldin, B. (2013) Ligament injury and healing: review of current clinical diagnosis & therapeutics. *Open Rehabilitation Journal* 6, 1–20.
- Ingber, D.E. (1998) The Architecture of Life. *Scientific American* 278, 48–57.
- Ingber, D.E., Wang, N., Stamenovic, D. (2014) Tensegrity, cellular biophysics and the mechanics of living systems. *Reports on Progress in Physics* 77 (4), 046603.
- Johansson, H., Sjölander, P., Sojka, P. (1991) A sensory role for the cruciate ligaments. *Clinical Orthopaedics and Related Research* 268, 161–178.
- Kessel, R.G. & Kardon, R.L. (1979) *Tissue and Organs*. Freeman & Co; p. 15.
- Kiely, J. & Collins, D.J. (2016) Uniqueness of human running coordination: the integration of modern and ancient evolutionary innovations. *Frontiers in Psychology* 7, 262.
- Klug, H. (1975) ESO, personal communication.
- Laliberte, A., Goltash, S., Lalonde, N.R., Bui, T.V. (2019) Propriospinal neurons: essential elements of locomotor control in the intact and possibly injured spine. *Frontiers in Cellular Neuroscience* 13, 512.
- Levin, S. (1999) Personal communication.
- Levin, S.M. (2017) What puts the spring in your step? Accessed August 2023 at: http://www.researchgate.net/publication/314678997_What_puts_the_spring_in_your_step.
- Levin, S.M. & Madden, M.A. (2005) In vivo observation of articular surface contact in knee joints. Accessed August 2023 at: www.biotensegrity.com.
- Levin, S.M., De Solorzano, L.M., Scarr, G. (2017) The significance of closed kinematic chains to biological movement and dynamic stability. *Journal of Movement and Bodywork Therapies* 21 (3), 664–672.
- Lim, K.W. (2023) Personal communication.
- Lippincott, H.A. (1949) *The Osteopathic Technique of Wm. G. Sutherland, D.O.* In: W.G. Sutherland (1990) *Teachings in the Science of Osteopathy*. A.L. Wales (ed.). Fort Worth, TX: Sutherland Cranial Teaching Foundation, Inc./Rudra Press; pp. 234, 235.
- McGilchrist, I. (2019) *Master & His Emissary*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Payr, E. (1900) Der Herlige Stand der Gelinkchirurgie. *Arch. Klin. Chir* 148; p. 404–51.
- Pocratsky, A., Shepard, C.T., Morehouse, J.R., et al. (2020) Long ascending propriospinal neurons provide flexible, context specific control of interlimb coordination. Accessed August 2023 at: <https://elifesciences.org/articles/53565>.

- Raunest, J., Sager, M., Bürgener, E. (1996) Proprioceptive mechanisms in the cruciate ligaments: an electromyographic study on reflex activity in thigh muscles. *The Journal of Trauma* 41 (3), 488–493.
- Rein, S., Hagert, E., Sterling-Hauf, T. Altered ligament-to-muscular reflex patterns after stimulation of the anterior talofibular ligament in functional ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 29 (5), 1544–1553.
- Ribeiro, F. & Oliveira, J. (2011) Factors influencing proprioception. What do they reveal? In: V. Klinka (ed.) *Biomechanics in Applications*. Accessed August 2023 at: <https://www.intechopen.com/chapters/19663>.
- Russell, W. (1994) *The Secret of Light*, 3rd edition. Swannona, VA: University of Science and Philosophy; pp. 16–17.
- Scarr, G. (2018) *Biotensegrity: The Structural Basis of Life*. Edinburgh: Handspring Publishing Ltd; pp. 79, 85 & 95.
- Slominski, A.T. & Zmijewski, M.A. (2017) Glucocorticoids inhibit wound healing: novel mechanism of action. *Journal of Investigative Dermatology* 137 (5), 1012–1014.
- Snelson, K. (1996) Snelson on the tensegrity invention. *International Journal of Space Structures* 11 (1 & 2), 43–48.
- Still, A.T. (1899) *Philosophy of Osteopathy*. Kirksville, MO: A.T. Still; p. 16.
- Sutherland, W.G. (1990) *Teachings in the Science of Osteopathy*. A.L. Wales (ed.). Fort Worth, TX: Sutherland Cranial Teaching Foundation, Inc./Rudra Press; p. 119.
- Sutherland, W.G. (1998) *Contributions of Thought*, 2nd edition. A.L. Wales and A.S. Sutherland (eds). Fort Worth, TX: Sutherland Cranial Teaching Foundation Inc.; pp. 160, 254–256, 261.
- Swanson, R.L. (2013) Biotensegrity: a unifying theory of biological architecture with applications to osteopathic practice, education, and research – a review and analysis. *Journal of Osteopathic Medicine* 113 (1), 34–52.
- Turvey, M. & Fonseca, S. (2014) A medium for haptic perception: a tensegrity hypothesis. *Journal of Motor Behaviour* 46 (3), 143–187.
- Van Buskirk, R.L. (1990) Nociceptive reflexes and somatic dysfunction: a model. *Journal of the American Osteopathic Association* 90 (9), 792–794, 797–809.
- Van Buskirk, R.L. (2006) *The Still Technique Manual*, 2nd edition. AAO.
- Wales, A.L. (1978) Video demonstration, SCTF.
- Wales, A.L. (1988) Andrew Still Sutherland Study Group (ASSSG). Rhode Island, USA.
- Wales, A.L. (1996) British tutorial group meeting. North Attleboro, MA, USA.
- Xu, G., Chen, W., Yang, Z., et al. (2022) Finite element analysis of elbow joint stability by different flexion angles of the annular ligament. *Orthopaedic Surgery* 14 (11), 2837–2844.