

## FLESSIONE DORSALE DELLA CAVIGLIA CON INVERSIONE DEL PIEDE

### Contro gravità: muscolo tibiale anteriore

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione seduta. La caviglia è in flessione plantare con il piede in leggera eversione (Fig. 8.46).
- **Stabilizzazione.** La parte inferiore della gamba è appoggiata contro la coscia del terapeuta, che stabilizza con la mano la gamba prossimalmente alla caviglia.
- **Movimento.** Il paziente dorsiflette la caviglia e inverte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.47). Sono fornite istruzioni al paziente su come mantenere le dita del piede rilassate.



Figura 8.46 Posizione di partenza: muscolo tibiale anteriore.

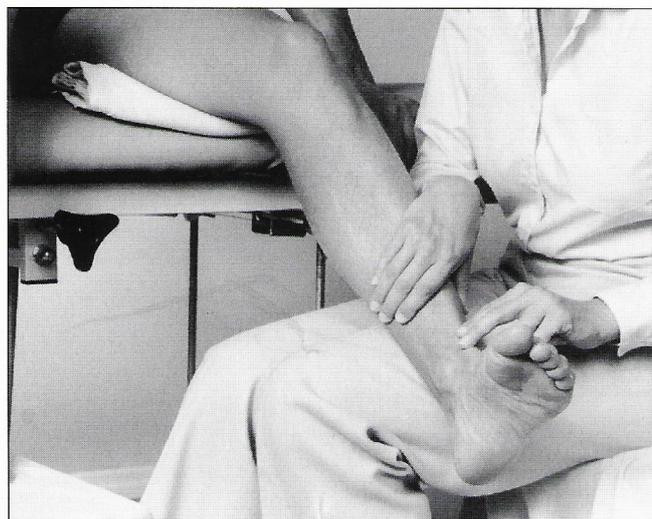


Figura 8.47 Posizione di valutazione preliminare: muscolo tibiale anteriore.

- **Palpazione.** Il tendine del muscolo tibiale anteriore è il più mediale sulla faccia anteromediale della caviglia, risultando disposto medialmente anche sul margine anteriore della tibia.

- **Localizzazione della resistenza.** È applicata sulla faccia dorsomediale dell'avampiede (Figg. 8.48, 8.49).

- **Direzione della resistenza.** Flessione plantare ed eversione del piede.

- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Muscoli estensore lungo delle dita ed estensore lungo dell'alluce (estensione delle dita). Questi muscoli estendono le dita prima di determinare con la loro azione la dorsiflessione della caviglia<sup>10</sup>.

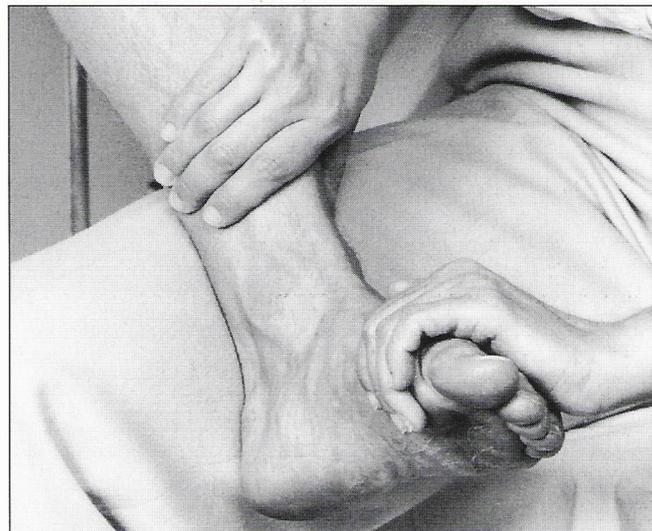


Figura 8.48 Resistenza: muscolo tibiale anteriore.

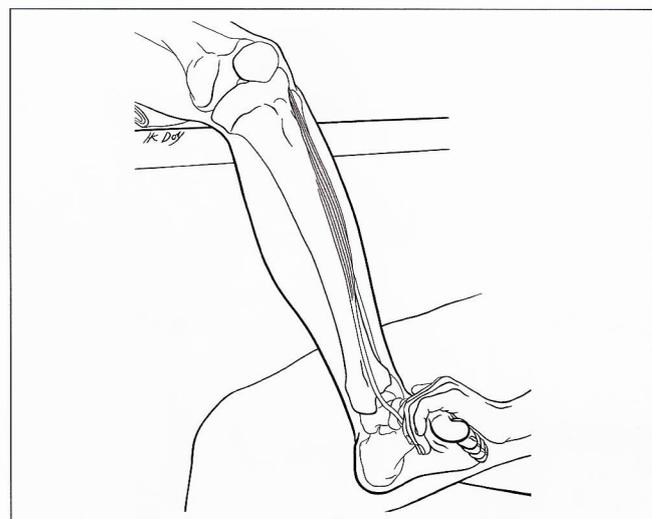


Figura 8.49 Muscolo tibiale anteriore.

## Gravità eliminata: muscolo tibiale anteriore

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in decubito sul lato in esame. Il ginocchio è flesso in modo da determinare una perdita di tensione del muscolo gastrocnemio, la caviglia è in flessione plantare e il piede in leggera eversione (Fig. 8.50).

- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia ed elimi-



Figura 8.50 Posizione di partenza: muscolo tibiale anteriore.

na la frizione tra la gamba e il lettino ponendo la mano al di sotto della gamba.

- **Posizione finale.** Il paziente dorsiflette la caviglia e inverte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.51).

- **Movimenti sostitutivi/artificiali.** Muscoli estensore lungo dell'alluce ed estensore lungo delle dita (estensione delle dita).



Figura 8.51 Posizione finale: muscolo tibiale anteriore.

## FLESSIONE PLANTARE DELLA CAVIGLIA

I muscoli gastrocnemio e il muscolo soleo sono esaminati ponendo la caviglia in flessione plantare con il ginocchio in estensione. È stato dimostrato come l'attività del muscolo gastrocnemio e la forza isometrica nella flessione plantare della caviglia si riducono parallelamente all'aumento di flessione del ginocchio, e più significativamente con angoli di flessione del ginocchio superiori a 45°<sup>11</sup>. Perciò, una valutazione più specifica della forza del muscolo soleo si ottiene con una flessione del ginocchio di almeno 45° quando il muscolo gastrocnemio è posto in detensione.

### Contro gravità: muscoli gastrocnemio e soleo

• **Posizioni di partenza.** Muscolo gastrocnemio (Fig. 8.52): il paziente è in posizione prona con il ginocchio esteso e i piedi oltre il bordo del lettino; la caviglia è dorsiflessa. Muscolo soleo (Fig. 8.53): il paziente è in posizione prona con il ginocchio del lato in esame flesso di 90°; la caviglia è dorsiflessa.

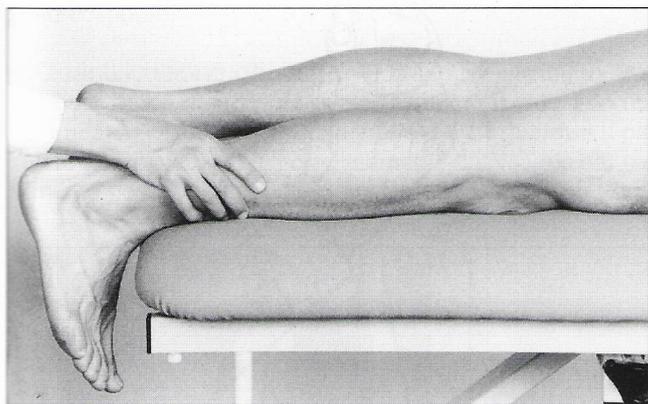


Figura 8.52 Posizione di partenza: muscolo gastrocnemio.

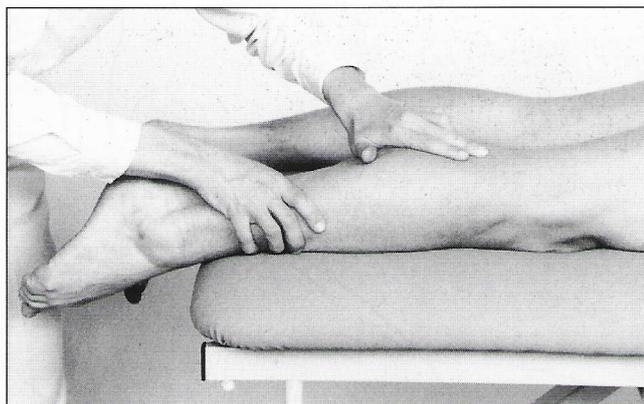


Figura 8.54 Posizione di valutazione preliminare: muscolo gastrocnemio.

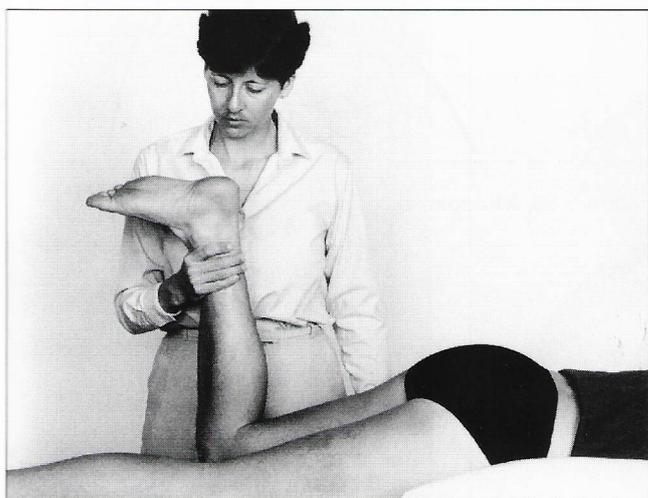


Figura 8.53 Posizione di partenza: muscolo soleo.

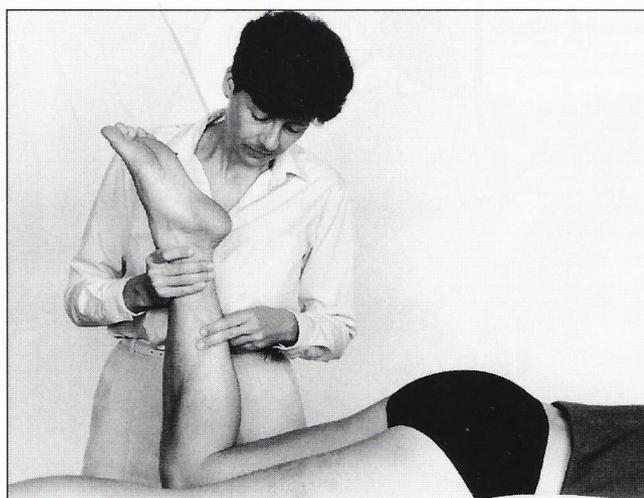


Figura 8.55 Posizione di valutazione preliminare: muscolo soleo.

• **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia.

• **Movimento.** Il paziente flette plantarmente la caviglia per l'intera ampiezza del movimento articolare (Figg. 8.54, 8.55) e gli vengono fornite istruzioni su come mantenere le dita rilassate.

• **Palpazione.** Muscolo gastrocnemio: margini mediale e laterale della fossa poplitea distalmente all'articolazione del ginocchio. Muscolo soleo: a entrambi i lati del muscolo gastrocnemio a metà del polpaccio.

• **Localizzazione della resistenza.** Sulla faccia posteriore del calcagno (Figg. da 8.56 a 8.59).

• **Direzione della resistenza.** Verso il basso e in direzione anteriore per dorsiflettere la caviglia.

• **Registrazione.** Si deve annotare il grado di forza muscolare precisando che l'esame è stato eseguito contro gravità.

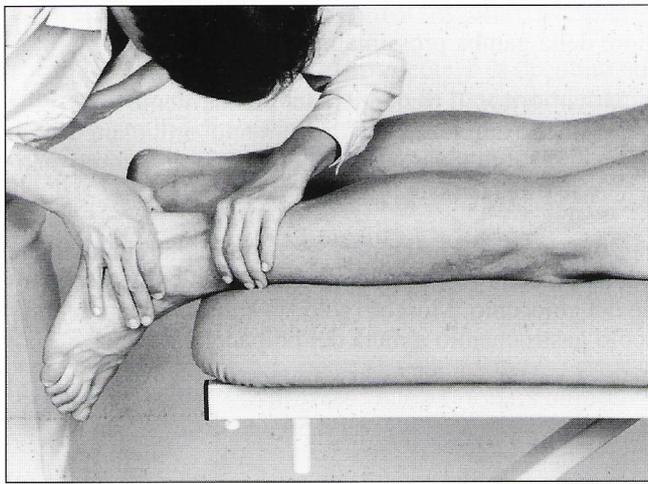


Figura 8.56 Resistenza: muscolo gastrocnemio.

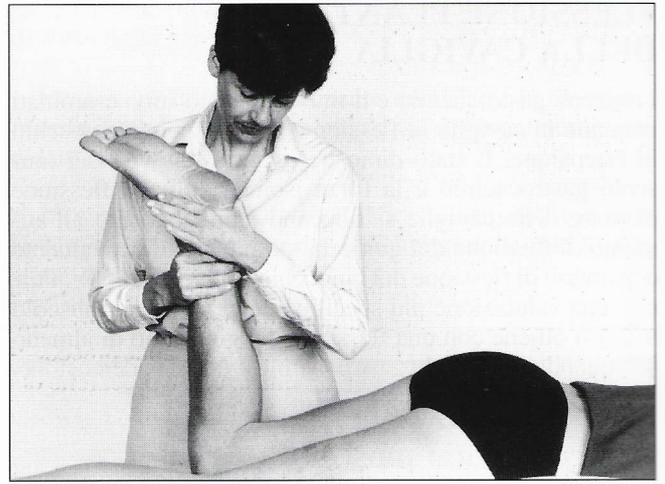


Figura 8.58 Resistenza: muscolo soleo.

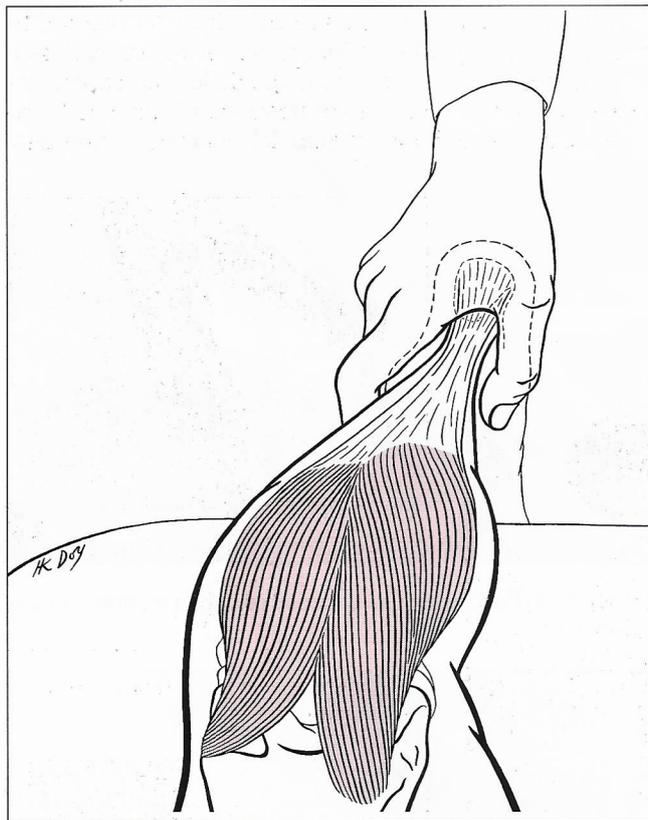


Figura 8.57 Muscolo gastrocnemio.

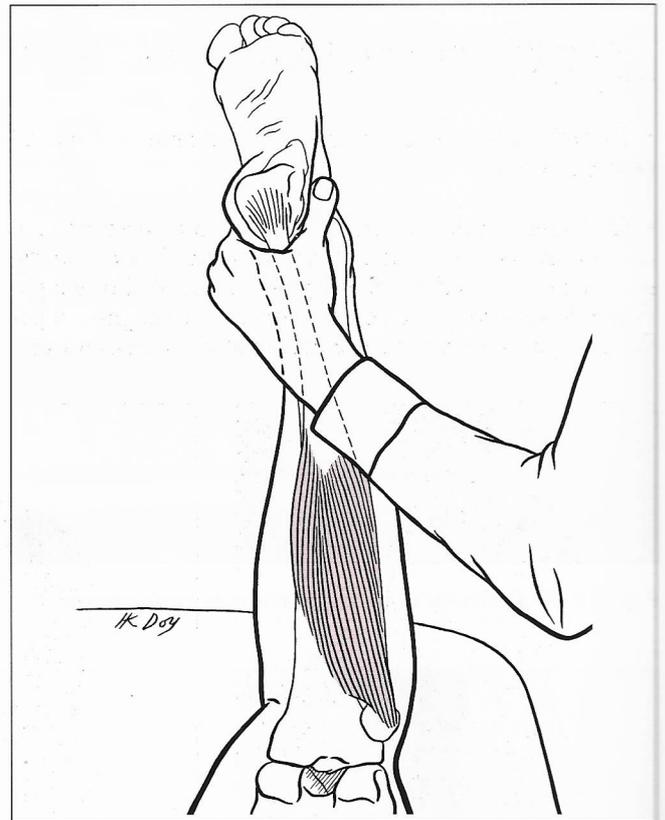


Figura 8.59 Muscolo soleo.

## Esame alternativo contro gravità: muscoli gastrocnemio e soleo

Questo esame può essere controindicato in pazienti con scarso equilibrio in posizione eretta o con debolezza generalizzata o localizzata dell'arto inferiore.

- **Posizioni di partenza.** Muscolo gastrocnemio (Fig. 8.60): il paziente è in ortostatismo con il piede dell'arto non testato sollevato da terra. Il ginocchio del lato in esame è esteso con il piede a contatto del pavimento. Muscolo soleo (Fig. 8.61): è la posizione assunta precedentemente per il muscolo gastrocnemio, con l'eccezione del ginocchio del lato in esame che risulta flesso.

- **Stabilizzazione.** Per mantenere l'equilibrio il paziente può poggiare le mani su assi parallele o su un'altra struttura stabile, ma gli si devono fornire istruzioni su come non caricare il peso sulle mani. In alternativa, può essere il terapeuta a fungere da appoggio.

- **Movimento.** Il paziente flette plantarmente la caviglia (Figg. 8.62, 8.63).

- **Resistenza.** La resistenza al movimento è data dal peso corporeo.

- **Quantificazione dei gradi.** Il grado 5 è attribuito se il paziente riesce a sollevare completamente il calcagno dal pavimento per più di 6 volte; il grado 4 è attribuito se il paziente riesce a sollevare completamente il calcagno dal pavimento per 3-5 volte mentre nei tentativi successivi l'ampiezza del movimento risulta incompleta; il grado 3 è attribuito se il paziente riesce a sollevare completamente il calcagno dal pavimento solo per 1-2 volte mentre nei tentativi successivi l'ampiezza del movimento risulta incompleta.

(Nota: Lunsford e Perry<sup>12</sup> hanno esaminato 203 soggetti normali di età compresa tra 20 e 59 anni consigliando 25 ripetizioni di sollevamento del calcagno per l'attribuzione del grado 5. I parametri relativi agli altri gradi non sono stati indagati.)

Devono essere annotati i criteri standard seguiti per valutare i gradi di forza del movimento di flessione plantare della caviglia.

- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** 1) Muscolo soleo: flessione del ginocchio durante l'esame del muscolo gastrocnemio; 2) muscolo gastrocnemio: estensione del ginocchio durante l'esame del muscolo soleo; 3) spinta verso il basso delle mani appoggiate su assi parallele o su un altro sostegno (solo nel test alternativo); 4) verificare la presenza di un movimento verso il basso dell'avampiede o di flessione delle dita (dovuto all'azione dei muscoli tibiale posteriore, peroniero lungo, peroniero breve, flessore lungo dell'alluce e flessore lungo delle dita) apparentemente simile al movimento di flessione plantare della caviglia. Controllare il movimento del calcagno verso l'alto.

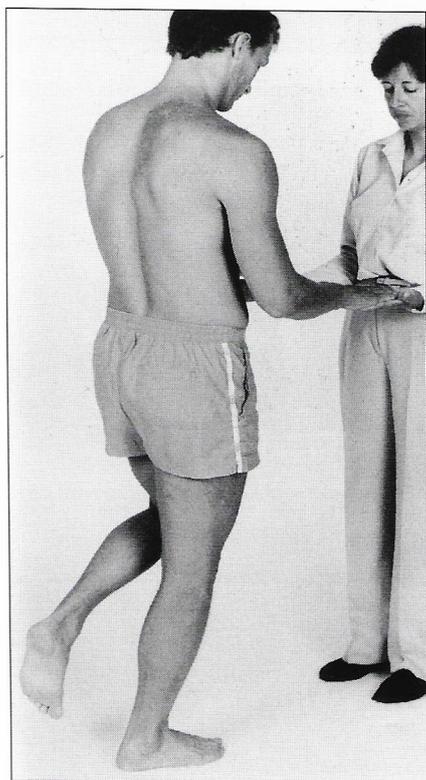


Figura 8.60 Posizione di partenza alternativa: muscolo gastrocnemio.

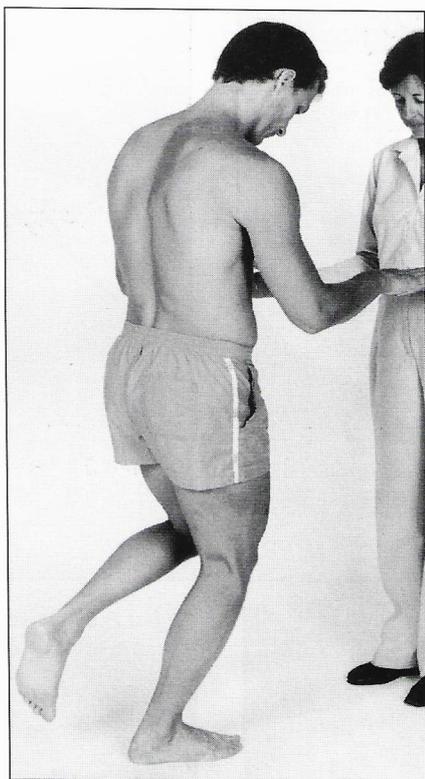


Figura 8.61 Posizione di partenza alternativa: muscolo soleo.

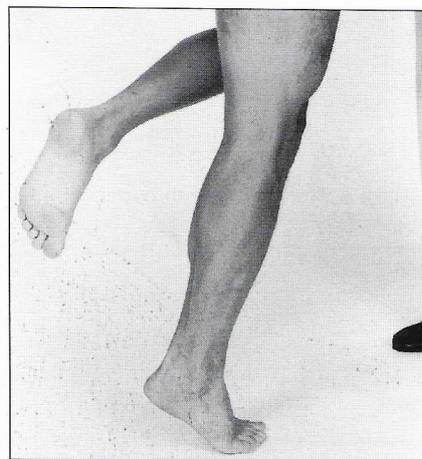


Figura 8.62 Posizione finale: muscolo gastrocnemio.

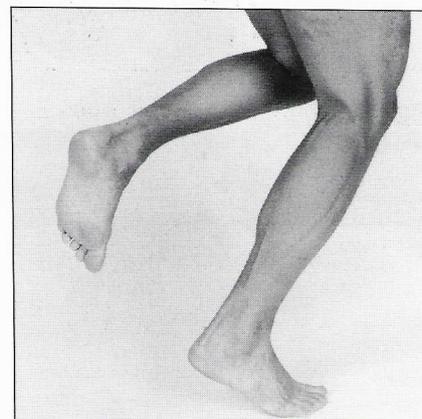


Figura 8.63 Posizione finale: muscolo soleo.

## Gravità eliminata: muscoli gastrocnemio e soleo

- **Posizioni di partenza.** Nell'esame di entrambi questi muscoli il paziente è in decubito laterale con l'arto inferiore non in esame flesso. Muscolo gastrocnemio (Fig. 8.64): il ginocchio è esteso e la caviglia dorsiflessa. Muscolo soleo (Fig. 8.65): il ginocchio è flesso e la caviglia dorsiflessa.
- **Stabilizzazione.** La gamba è stabilizzata e sostenuta poco sopra la caviglia.

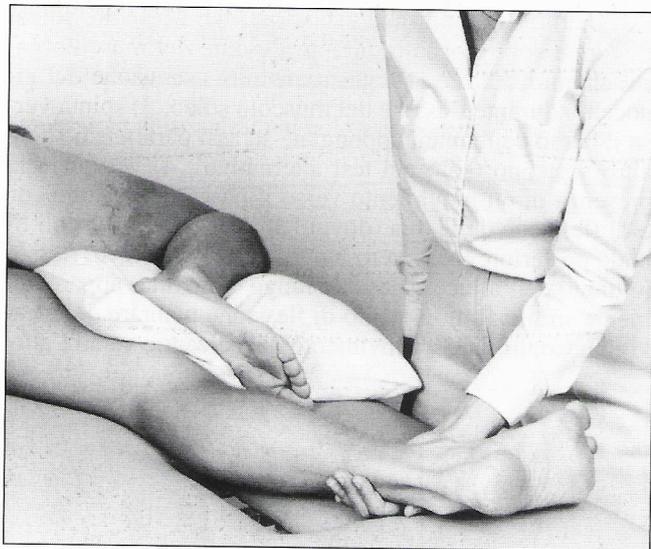


Figura 8.64 Posizione di partenza: muscolo gastrocnemio.

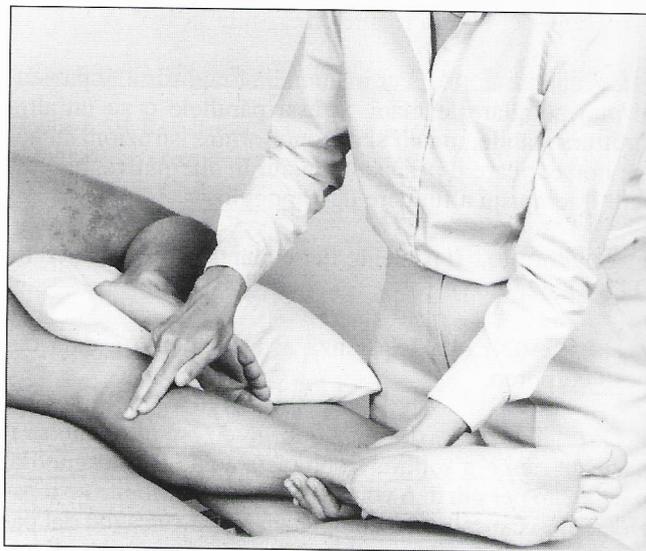


Figura 8.66 Posizione finale: muscolo gastrocnemio.

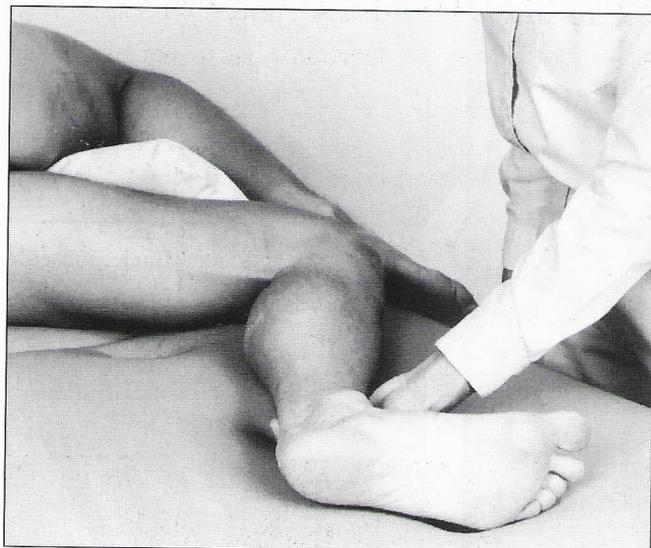


Figura 8.65 Posizione di partenza: muscolo soleo.



Figura 8.67 Posizione finale: muscolo soleo.

- **Posizione finale.** Sia nell'esame del muscolo gastrocnemio (Fig. 8.66) sia in quello del muscolo soleo (Fig. 8.67) il paziente flette plantarmente la caviglia per l'intera ampiezza del movimento articolare.

- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Gli stessi movimenti dell'avampiede o di flessione delle dita descritti nell'esame contro gravità.

## INVERSIONE DEL PIEDE

### Contro gravità: muscolo tibiale posteriore

Muscoli accessori: muscoli gastrocnemio, soleo, flessore lungo delle dita, flessore lungo dell'alluce e tibiale anteriore.

• **Posizione di partenza.** Il paziente è in decubito sul lato in esame con il ginocchio in leggera flessione (Fig. 8.68). Il piede sporge oltre l'estremità del lettino. Poiché il muscolo tibiale anteriore può causare l'inversione del piede solo tra la posizione di eversione e quella neutra<sup>10</sup>, il piede e la caviglia sono posti in posizione neutra.

• **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia.

• **Movimento.** Il paziente inverte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare, eseguendo anche una lieve flessione plantare (Fig. 8.69), e gli vengono fornite istruzioni su come mantenere le dita rilassate o in leggera estensione.

• **Palpazione.** Tra l'apice del malleolo mediale e l'os-

so scafoide oppure prossimalmente e posteriormente al malleolo mediale.

• **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Flessione delle dita.

• **Localizzazione della resistenza.** È applicata sul margine mediale dell'avampiede (Figg. 8.70, 8.71).

• **Direzione della resistenza.** Eversione del piede.

### Gravità eliminata: muscolo tibiale posteriore

• **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina. Il calcagno sporge dal lettino con il piede e la caviglia in posizione neutra (Fig. 8.72).

• **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia.

• **Posizione finale.** Il paziente inverte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare eseguendo anche una lieve flessione plantare (Fig. 8.73).

• **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Flessione delle dita.

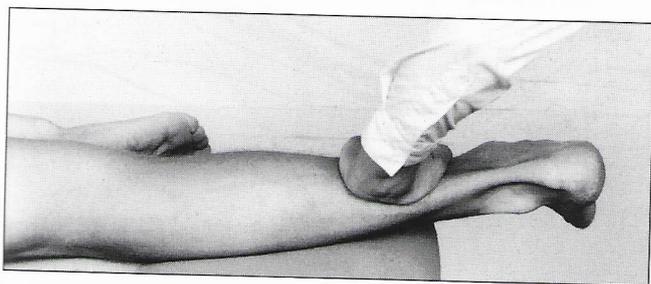


Figura 8.68 Posizione di partenza: muscolo tibiale posteriore.

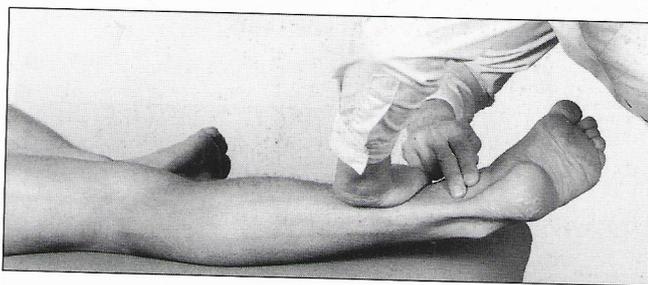


Figura 8.69 Posizione di valutazione preliminare: muscolo tibiale posteriore.

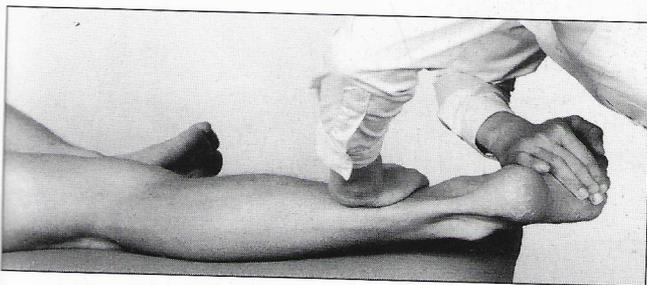


Figura 8.70 Resistenza: muscolo tibiale posteriore.

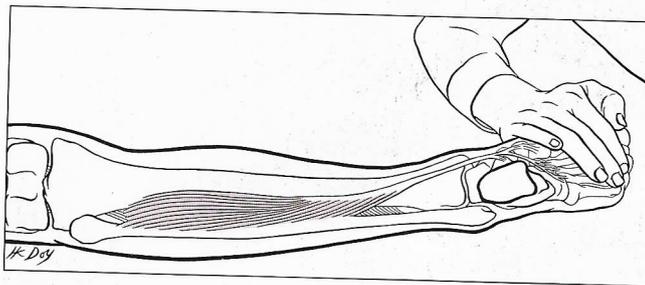


Figura 8.71 Muscolo tibiale posteriore.

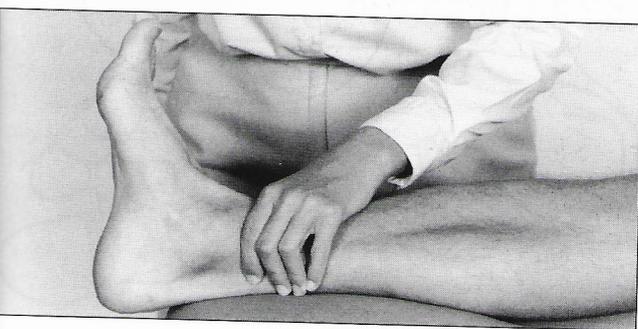


Figura 8.72 Posizione di partenza: muscolo tibiale posteriore.



Figura 8.73 Posizione finale: muscolo tibiale posteriore.

## EVERSIONE DEL PIEDE

### Contro gravità: muscoli peroniero lungo e peroniero breve

Muscoli accessori: muscoli peroniero anteriore (o peroniero terzo) ed estensore lungo delle dita.

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in decubito sul lato non testato, con il piede oltre l'estremità del lettino (Fig. 8.74). La caviglia è in flessione plantare con il piede in inversione.
- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia.
- **Movimento.** Il paziente everte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare mantenendo le dita rilassate (Fig. 8.75).
- **Palpazione.** Muscolo peroniero lungo: posteriormente al malleolo laterale o distalmente alla testa del perone. Muscolo peroniero breve: prossimalmente alla base del quinto osso metatarsale sul margine laterale del piede.
- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Muscoli estensore lungo delle dita e peroniero anteriore.



Figura 8.74 Posizione di partenza: muscoli peronieri lungo e breve.

- **Localizzazione della resistenza.** È applicata sul margine laterale del piede e sulla superficie plantare della testa del primo osso metatarsale (Fig. 8.76, 8.77, 8.78).

- **Direzione della resistenza.** Inversione del piede ed elevazione del primo osso metatarsale.

### Gravità eliminata: muscoli peroniero lungo e peroniero breve

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina con il calcagno oltre l'estremità del lettino. Il piede e la caviglia sono in posizione di inversione (Fig. 8.79).
- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza la parte inferiore della gamba prossimalmente alla caviglia.
- **Posizione finale.** Il paziente everte il piede per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.80).
- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Muscoli peroniero anteriore ed estensore lungo delle dita.

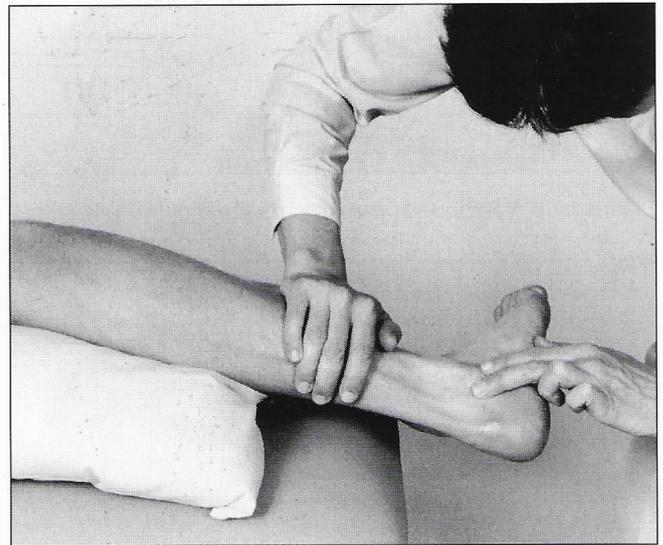


Figura 8.75 Posizione di valutazione preliminare: muscoli peronieri lungo e breve.

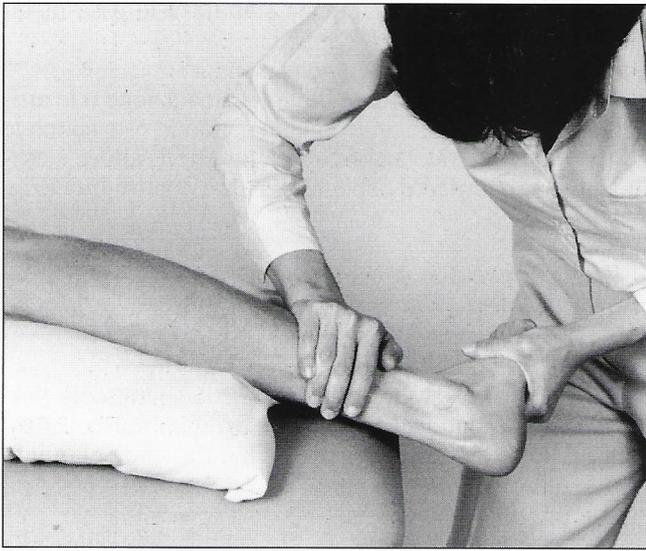


Figura 8.76 Resistenza: muscoli peronieri lungo e breve.

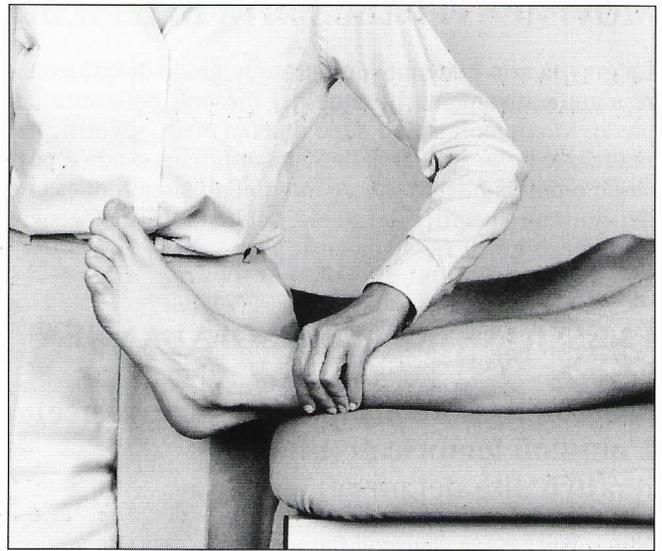


Figura 8.79 Posizione di partenza: muscoli peronieri lungo e breve.

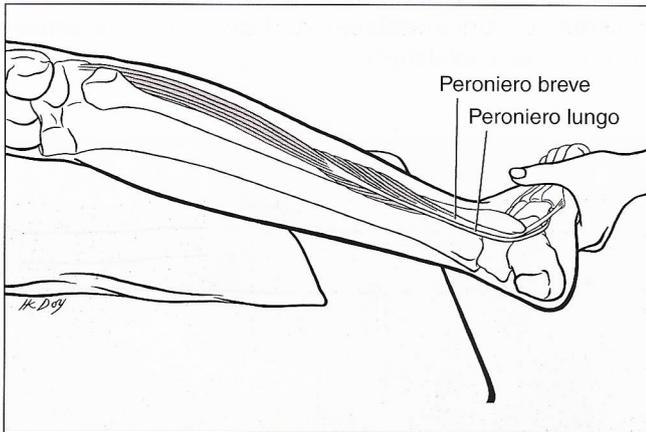


Figura 8.77 Muscoli peronieri lungo e breve.

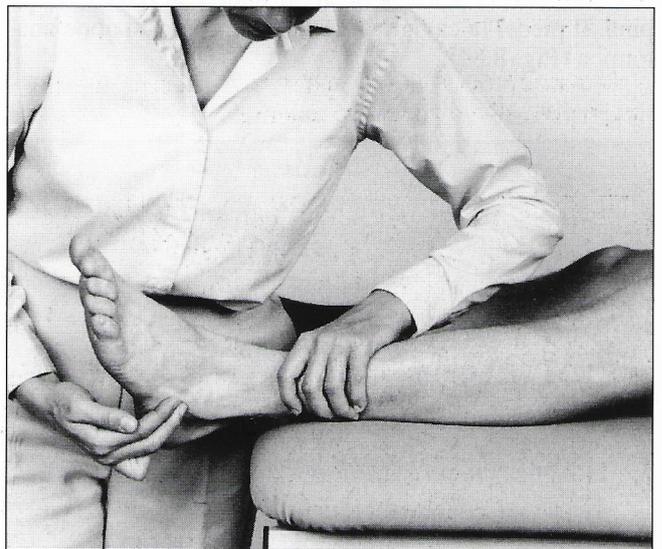


Figura 8.80 Posizione finale: muscoli peronieri lungo e breve.

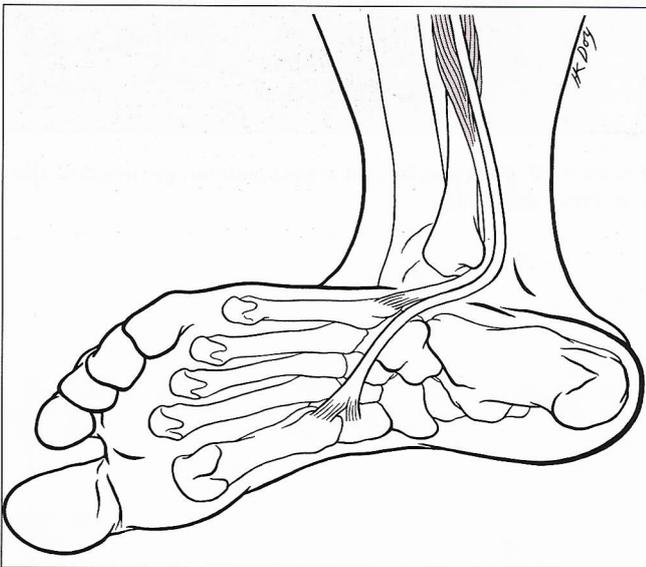


Figura 8.78 Inserzioni dei muscoli peronieri lungo e breve.

## MOVIMENTI DELLE DITA DEL PIEDE

La gravità non è ritenuta un fattore in grado di influenzare significativamente l'esame dei muscoli delle dita del piede. Movimenti isolati delle dita del piede si verificano raramente nelle attività della vita quotidiana e non è possibile o praticabile effettuare movimenti singoli di esame dei muscoli specifici del piede, sebbene test del genere siano descritti successivamente.

## FLESSIONE METATARSOFALANGEA

### Muscoli flessore breve dell'alluce (alluce) e muscoli lombricali (ultime quattro dita del piede)

Muscoli accessori: muscoli flessore lungo dell'alluce, flessore lungo e flessore breve delle dita, abduktore dell'alluce, abduktore del quinto dito e interossei dorsali e plantari.

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina. Il piede, la caviglia e le dita sono in posizione anatomica (Fig. 8.81).

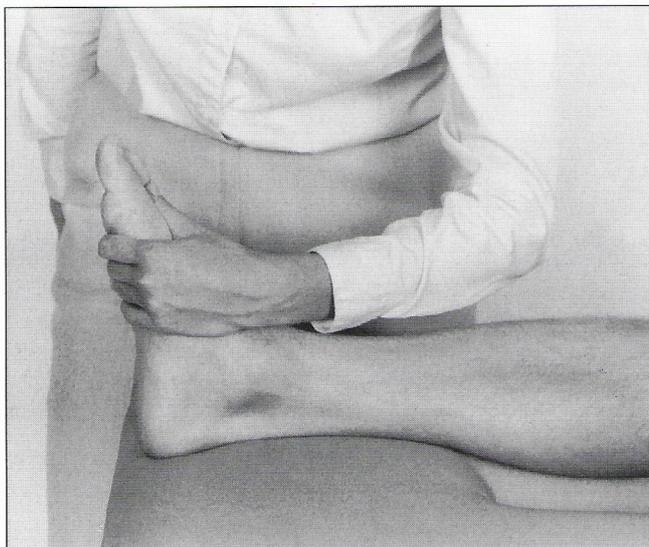


Figura 8.81 Posizione di partenza: muscolo flessore breve dell'alluce.

- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza le ossa metatarsali.

- **Movimento.** Il paziente flette l'articolazione o le articolazioni metatarsofalangee mantenendo in estensione le corrispondenti articolazioni interfalangee. L'alluce è esaminato singolarmente rispetto alle altre quattro dita (Fig. 8.82).

- **Palpazione.** I muscoli lombricali non sono palpabili. Il muscolo flessore breve dell'alluce può essere palpato sul margine mediale della pianta del piede.

- **Movimenti sostitutivi/artificiosi.** Alluce: muscolo flessore lungo dell'alluce. Ultime quattro dita: muscoli flessore lungo e flessore breve delle dita, flessore del quinto dito e interossei plantari e dorsali.

- **Localizzazione della resistenza.** È applicata sulla superficie plantare delle falangi prossimali dell'alluce (Figg. 8.83, 8.84) e delle ultime quattro dita (non mostrata nelle immagini).

- **Direzione della resistenza.** Estensione delle articolazioni metatarsofalangee.



Figura 8.82 Posizione di valutazione preliminare: muscolo flessore breve dell'alluce.



Figura 8.83 Resistenza: muscolo flessore breve dell'alluce.

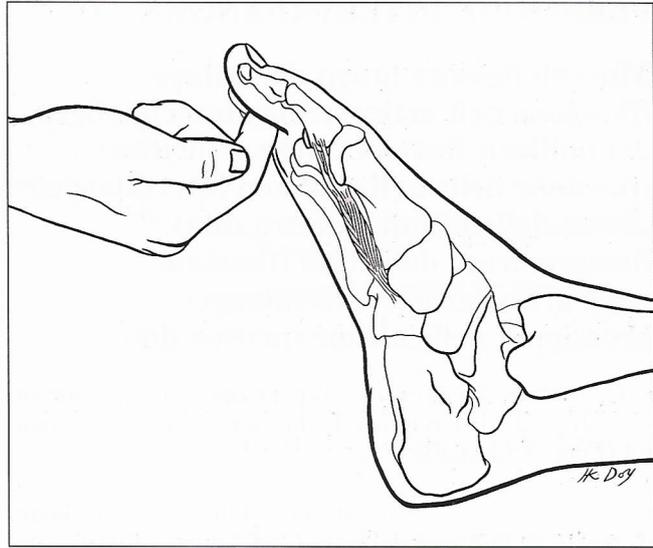


Figura 8.84 Muscolo flessore breve dell'alluce.

## FLESSIONE INTERFALANGEA

**Muscoli flessore lungo dell'alluce (flessione dell'articolazione interfalangea del pollice); flessore lungo delle dita (flessione delle articolazioni interfalangee distali delle ultime quattro dita); flessore breve delle dita (flessione delle articolazioni interfalangee prossimali delle ultime quattro dita)**

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina. Il piede, la caviglia e le dita sono in posizione neutra (Figg. 8.85, 8.86).
- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza le articolazioni metatarsofalangee delle dita. Se i muscoli gastrocnemio e soleo sono paralizzati, il calcagno deve essere stabilizzato per poter fissare l'origine del muscolo flessore breve delle dita.

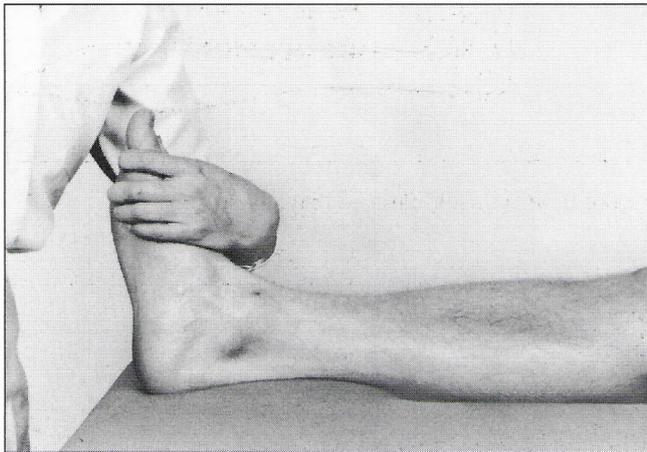


Figura 8.85 Posizione di partenza: muscolo flessore lungo dell'alluce.



Figura 8.86 Posizione di partenza: muscoli flessore lungo e flessore breve delle dita.

- **Movimento.** L'alluce è esaminato separatamente dalle altre quattro dita. Il paziente flette l'articolazione interfalangea dell'alluce per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.87). Il paziente flette le articolazioni interfalangee prossimali e distali delle ultime quattro dita per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.88).

- **Palpazione.** Il muscolo flessore lungo dell'alluce può essere palpato sulla superficie plantare della falange prossimale dell'alluce o inferiormente al malleolo mediale. Il muscolo flessore breve delle dita non è palpabile. In alcuni soggetti il muscolo flessore lungo delle dita può essere palpato sulla superficie plantare delle falangi prossimali.

- **Localizzazione della resistenza.** È applicata sulla superficie plantare della falange distale dell'alluce (Figg. 8.89, 8.91) e sulle falangi distale e media delle ultime quattro dita (Figg. 8.90, 8.92, 8.93).

- **Direzione della resistenza.** Estensione delle dita.



Figura 8.87 Posizione di valutazione preliminare: muscolo flessore lungo dell'alluce.



Figura 8.88 Posizione di valutazione preliminare: muscoli flessore lungo e flessore breve delle dita.

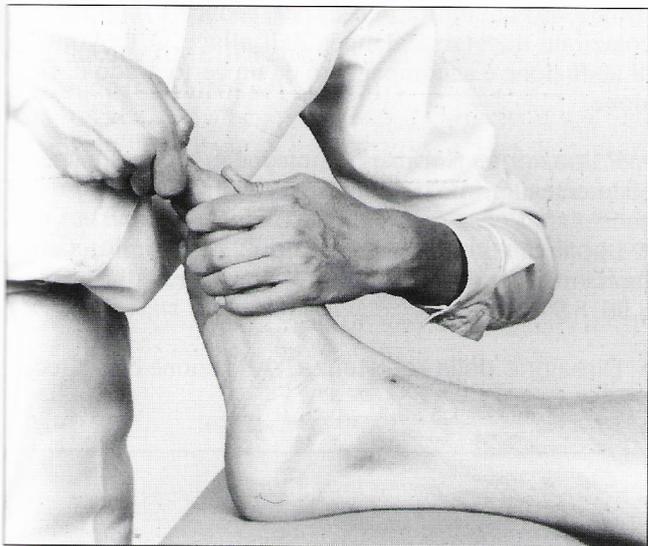


Figura 8.89 Resistenza: muscolo flessore lungo dell'alluce.

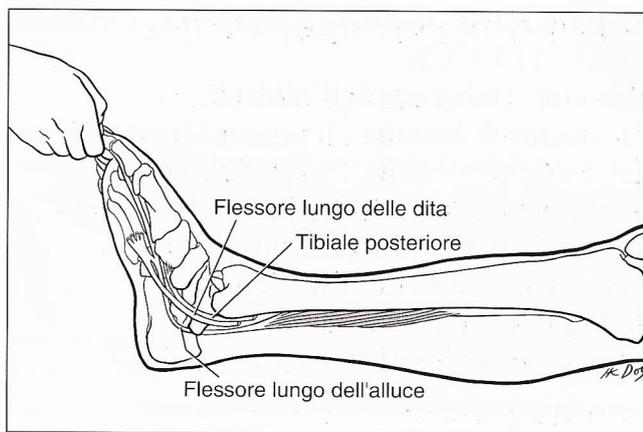


Figura 8.91 Muscolo flessore lungo dell'alluce.

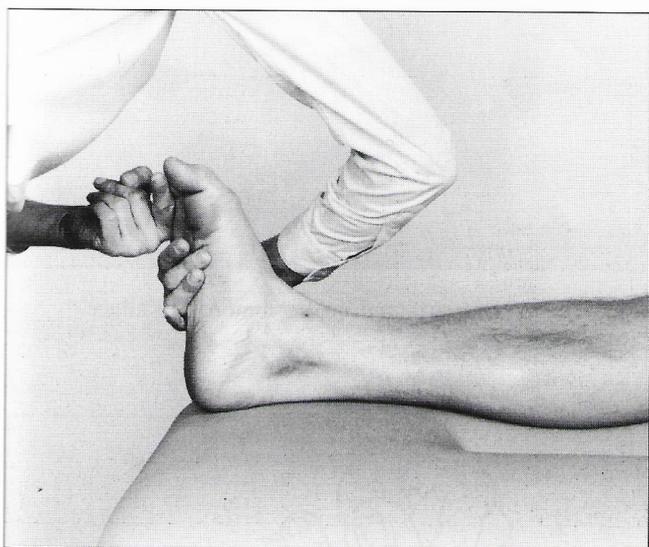


Figura 8.90 Resistenza: muscoli flessore lungo e flessore breve delle dita.

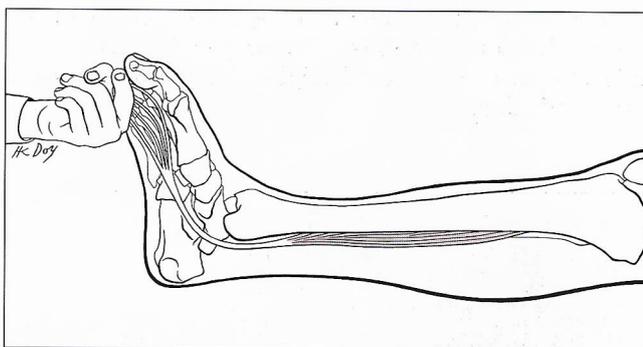


Figura 8.92 Muscolo flessore lungo delle dita.

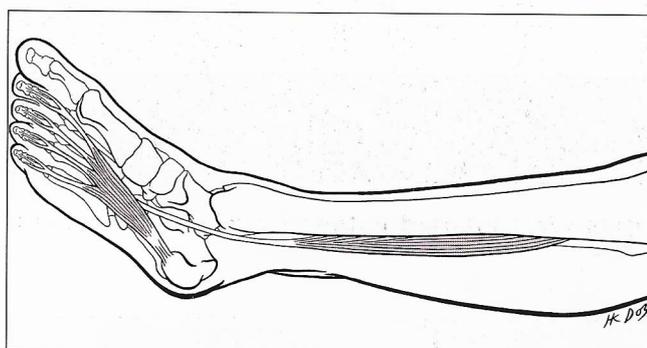


Figura 8.93 Muscoli flessore lungo e flessore breve delle dita.

## ABDUZIONE METATARSOFALANGEA DELL'ALLUCE

(muscolo abduttore dell'alluce)

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina. La caviglia, il piede e le dita sono in posizione anatomica (Fig. 8.94).
- **Stabilizzazione.** Il terapeuta stabilizza il primo osso metatarsale.
- **Movimento.** Il paziente abduce l'alluce per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.95). Poiché

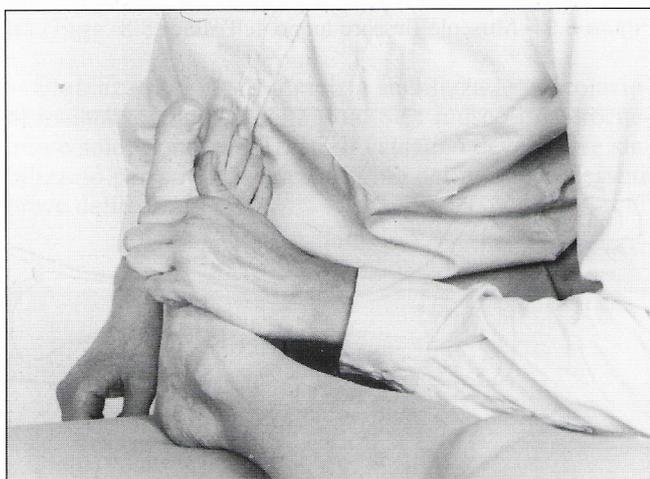


Figura 8.94 Posizione di partenza: muscolo abduttore dell'alluce.



Figura 8.95 Posizione di valutazione preliminare: muscolo abduttore dell'alluce.

il muscolo abduttore dell'alluce abduce e flette l'articolazione metatarsofalangea dell'alluce, il movimento di abduzione è accompagnato da un certo grado di flessione.

- **Palpazione.** Sul margine mediale del piede superficialmente al primo osso metatarsale.
- **Localizzazione della resistenza.** È applicata sulla faccia mediale della falange prossimale dell'alluce (Figg. 8.96, 8.97).
- **Direzione della resistenza.** Adduzione dell'alluce.

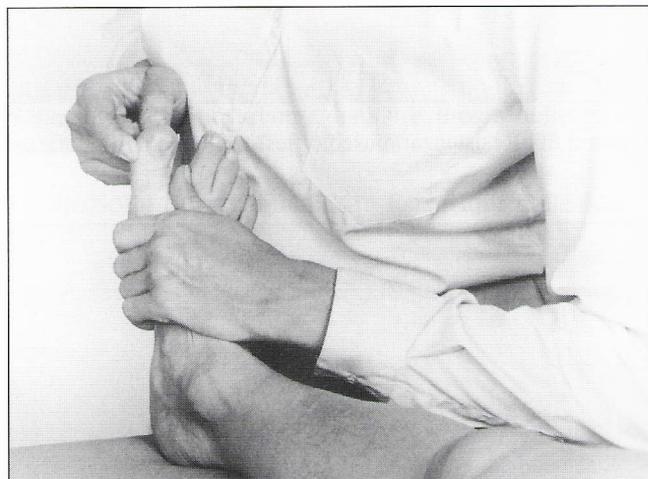


Figura 8.96 Resistenza: muscolo abduttore dell'alluce.

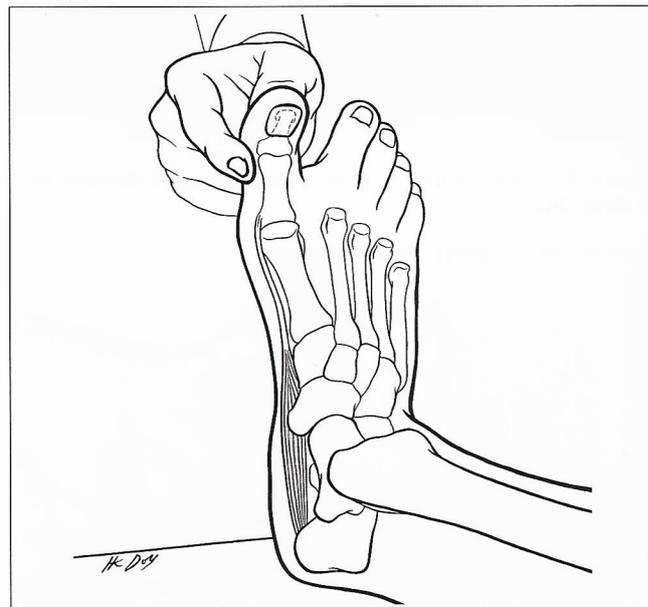


Figura 8.97 Muscolo abduttore dell'alluce.

## ESTENSIONE METATARSOFALANGEA E INTERFALANGEA

**Muscoli estensore lungo dell'alluce (estensione interfalangea dell'alluce); estensore breve delle dita (estensione metatarsofalangea e interfalangea delle tre dita centrali ed estensione metatarsofalangea dell'alluce); estensore lungo delle dita (estensione metatarsofalangea e interfalangea delle ultime quattro dita)**

- **Posizione di partenza.** Il paziente è in posizione supina. La caviglia è in posizione neutra e le dita sono flesse (Figg. 8.99, 8.100).
- **Stabilizzazione.** Il terapista stabilizza le ossa metatarsali.
- **Movimento.** Il paziente estende l'alluce per l'intera ampiezza del movimento articolare (Fig. 8.101) e così pure le altre quattro dita (Fig. 8.102). Potendo risultare difficile per il paziente estendere l'alluce e le ultime quattro dita separatamente, è possibile esaminare tutte le dita contemporaneamente.

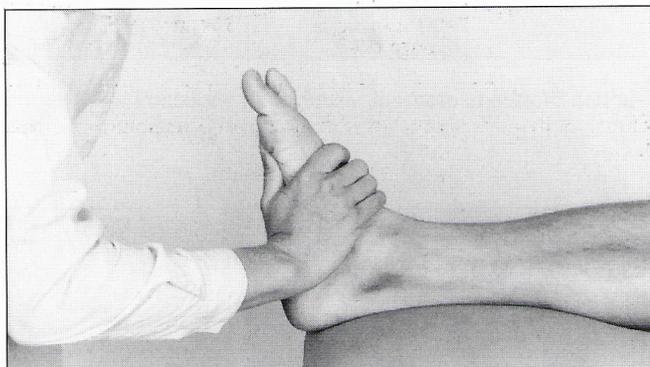


Figura 8.99 Posizione di partenza: muscoli estensori lungo e breve dell'alluce.

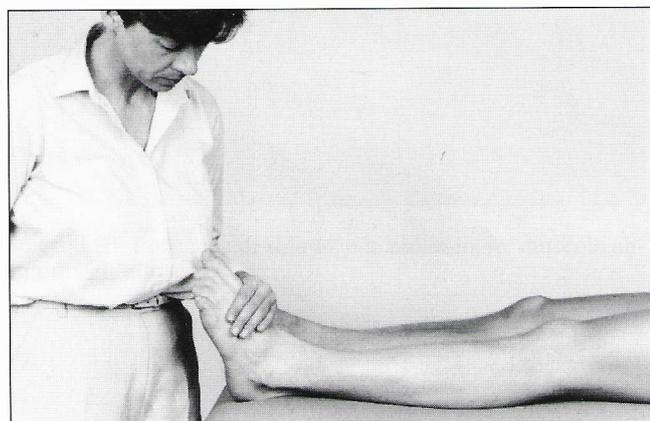


Figura 8.100 Posizione di partenza: muscoli estensore lungo ed estensore breve delle dita.

- **Palpazione.** Il muscolo estensore lungo dell'alluce è palpabile sulla superficie dorsale della prima articolazione metatarsofalangea o sulla faccia anteriore della caviglia lateralmente al tendine del muscolo tibiale anteriore, il muscolo estensore breve delle dita sulla superficie dorsolaterale del piede anteriormente al malleolo laterale, il muscolo estensore lungo delle dita sulla superficie dorsale delle ossa metatarsali delle ultime quattro dita o sulla faccia anteriore della caviglia lateralmente al tendine del muscolo estensore lungo dell'alluce.

*Nota:* Il muscolo estensore breve delle dita non si inserisce sul quinto dito; quindi una minore forza muscolare nell'estensione di questo dito indica una debolezza del muscolo estensore lungo delle dita<sup>13</sup>. La parte del muscolo estensore breve delle dita che si inserisce alla base della falange prossimale dell'alluce è responsabile dell'estensione metatarsofalangea dell'alluce.

- **Localizzazione della resistenza.** Muscoli estensore lungo ed estensore breve dell'alluce (Figg. 8.103, 8.104): sulla faccia dorsale della falange distale dell'alluce. Muscoli estensore lungo ed estensore breve delle dita (Figg. 8.105, 8.106): sulla superficie dorsale delle quattro dita laterali.

- **Direzione della resistenza.** Flessione delle dita.

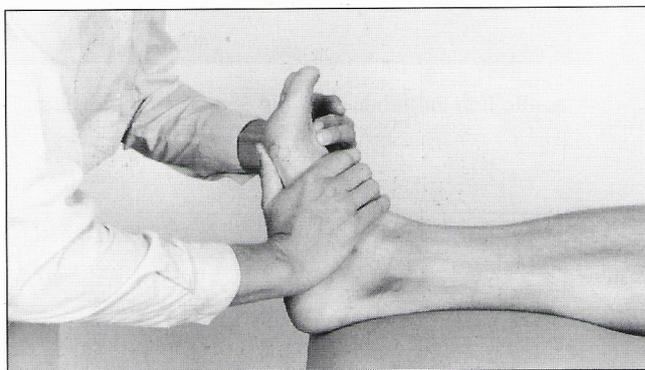


Figura 8.101 Posizione di valutazione preliminare: muscoli estensori lungo e breve dell'alluce.

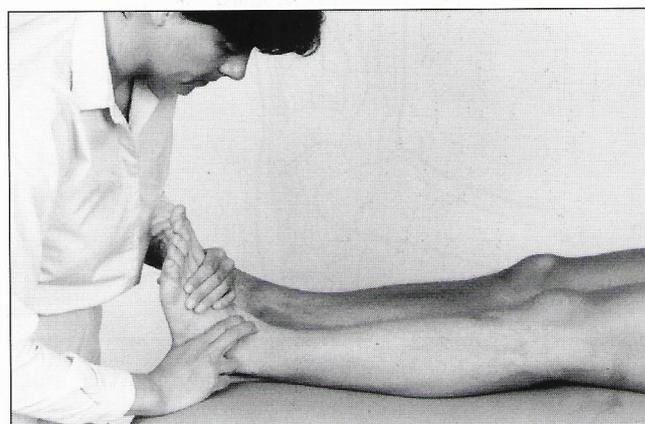


Figura 8.102 Posizione di valutazione preliminare: muscoli estensore lungo ed estensore breve delle dita.

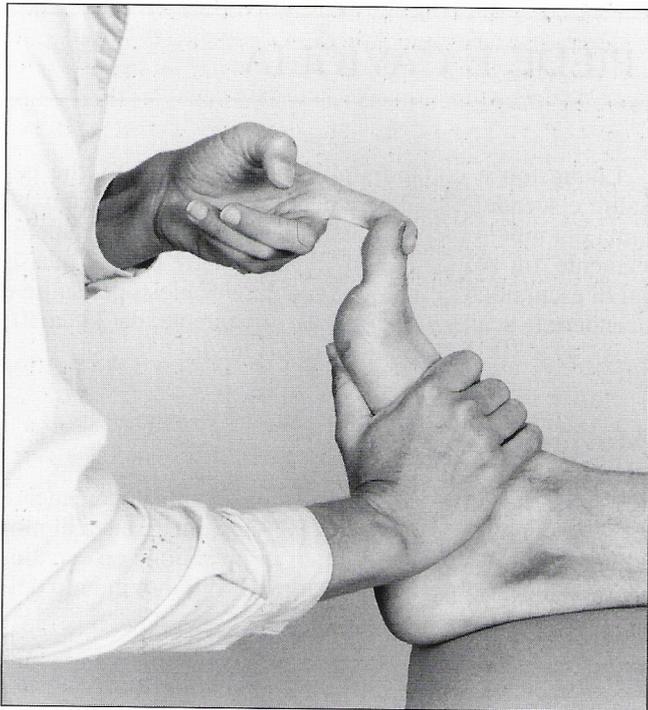


Figura 8.103 Resistenza: muscoli estensori lungo e breve dell'alluce.

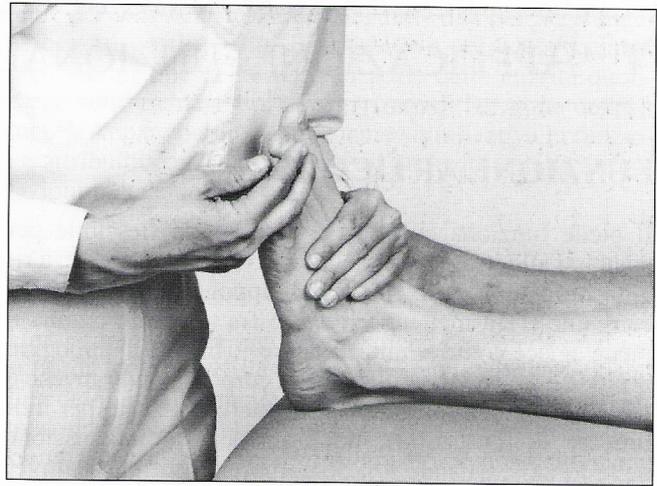


Figura 8.105 Resistenza: muscoli estensore lungo ed estensore breve delle dita.

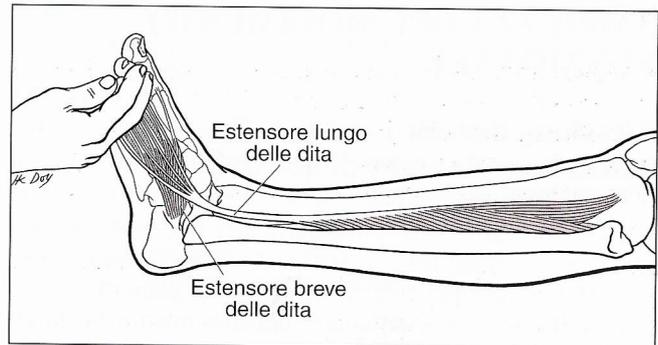


Figura 8.106 Muscoli estensore lungo ed estensore breve delle dita.

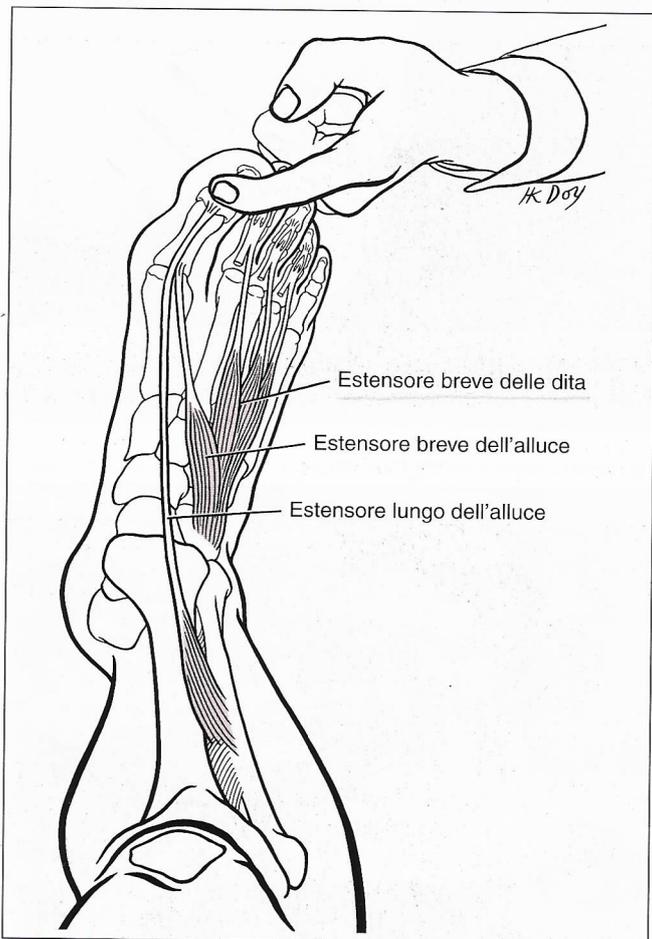


Figura 8.104 Muscoli estensori lungo e breve dell'alluce ed estensore breve delle dita.