

La descrizione generale della tecnica plicometrica che segue s'intende indipendente dal calibro utilizzato e assume un operatore destrimane. La palpazione del sito prima della misurazione predisporre il soggetto al successivo contatto dello strumento in quell'area. Il pollice ed il dito indice della mano sinistra sollevano un doppio strato di cute e sottocute circa 1 cm al di sopra del sito di misurazione (Pett & Ogilvie, 1957). La separazione delle dita dal sito di misurazione è necessaria perchè la pressione da esse esercitata non alteri la misura.

La plica viene sollevata, con il pollice e l'indice a circa 8 cm di distanza, su una linea perpendicolare all'asse longitudinale del sito. Il pollice e l'indice vengono quindi spostati l'uno verso l'altro, e la plica strettamente afferrata tra essi (Figura 1). I tessuti sollevati devono essere in quantità sufficiente per formare una plica i cui lati siano approssimativamente paralleli.

Bisogna porre la dovuta attenzione a sollevare solo cute e sottocute. La quantità di cute e tessuto adiposo sollevato dipende ovviamente dallo spessore del tessuto sottocutaneo di quel livello. Quanto più spesso è lo strato di tessuto adiposo, tanto maggiore è la distanza richiesta tra il pollice e l'indice per sollevare la plica. L'errore di misurazione è maggiore per le pliche più spesse. La plica viene sollevata in modo da essere perpendicolare alla superficie del corpo a livello del sito di misurazione (Figura 1). L'asse longitudinale della plica verrà allineato secondo le istruzioni specifiche fornite per ciascuna plica.

Il principio fondamentale è che l'asse longitudinale della plica sia parallelo alla linee di clivaggio della cute (linee di Langer) nella regione in cui viene effettuata la misurazione. La plica deve essere mantenuta sollevata fino a quando la misu-

razione non è stata ultimata. La mano destra sostiene il calibro mentre la sinistra solleva la plica. Con qualsiasi tipo di calibro, ad eccezione di alcuni di materiale plastico, si procederà poi ad esercitare una pressione per separare le estremità dello strumento, quindi a posizionare il suo braccio fisso su di un lato della plica. La misura viene effettuata in corrispondenza del punto in cui lati della plica sono approssimativamente paralleli (Brožek, 1961). Tale condizione si realizza, per quanto approssimativamente, sulla linea mediana tracciata tra la superficie del corpo in prossimità del sito di misurazione e la cresta della plica (Figura 2).

Le estremità del calibro vengono applicate alla cute in modo tale che lo spessore di questa sia misurato su una linea perpendicolare all'asse longitudinale della plica. Il calibro dovrebbe essere rilasciato gradualmente così da evitare sensazioni fastidiose da parte del soggetto. La misura viene rilevata circa 4 secondi dopo che si è rilasciato il calibro, avendo cura di evitare errori di parallasse (Becque et al., 1986; Ross & Marfell-Jones, 1983). Se il calibro viene compresso per più di 4 secondi, la misura ottenuta sarà più piccola di quella reale perchè i fluidi saranno forzati ad uscire dai tessuti. È preferibile contare i secondi piuttosto che affidarsi al criterio che la misura esatta è quella rilevata alla fine del decremento rapido della plica. Brans et al. (1974) hanno descritto una procedura nella quale le pliche vengono misurate a vari intervalli di tempo dopo che il calibro è stato applicato.

Sono state descritte variazioni della misurazione in funzione della durata di applicazione nel neonato prematuro e in quello a termine. Con i calibri tradizionali, la misura deve essere rilevata alcune volte (in genere 3) ed il valore medio assunto

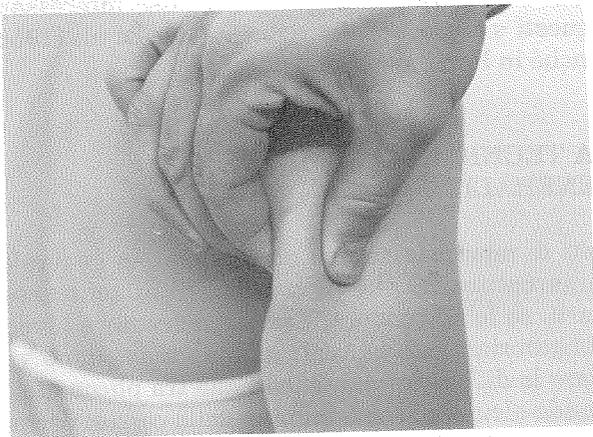


Figura 1 Posizionamento del pollice ed indice preliminare al sollevamento della plica

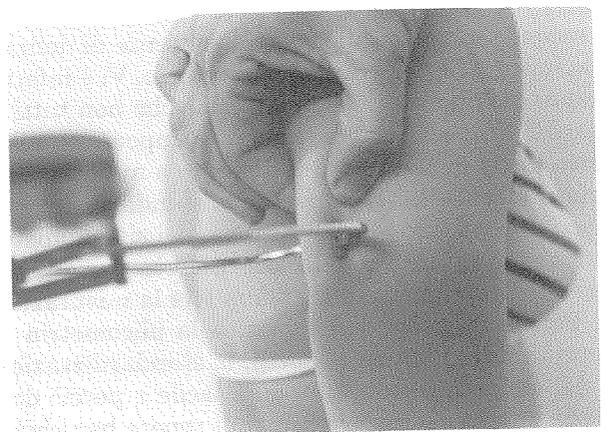


Figura 2 Misurazione di una plica con un plicometro

come quello reale. La collaborazione di un bambino può essere ottenuta con questo semplice espediente: l'operatore mostra il funzionamento del calibro al bambino misurando lo spessore del suo stesso palmo, poi fa lo stesso con il palmo del bambino. Quindi procede alla misurazione delle pliche oggetto d'interesse. Non deve essere sconosciuta la possibilità che il bambino si muova improvvisamente mentre è in corso la misurazione della plica: se l'operatore non è svelto a rilasciare il calibro, potrebbe risultarne una contusione o abrasione della cute del piccolo!

L'errore dovuto alle variazioni dello spessore cutaneo è piccolo, ma potrebbe essere grande nel caso di edemi sottocutanei (Keys & Brožek, 1953; Newman, 1952). Nell'obeso potrebbe risultare difficile sollevare una plica con i lati paralleli, soprattutto se addominale. In queste circostanze la misura non viene effettuata, per quanto la tecnica plicometrica "bimanuale" possa rappresentare un'alternativa. Questa tecnica richiede l'intervento di un secondo operatore che sollevi la plica con entrambe le mani mentre il primo effettua la misurazione. Questa procedura fornisce valori leggermente più ampi (Damon, 1965) ma non è consigliabile dal momento che, oltre a richiedere due operatori, i dati di riferimento sono stati ottenuti con la tecnica tradizionale.

Negli individui che hanno subito un ampio calo ponderale, la cute e il sottocute possono essere talmente mobili (Mc Cloy, 1936) che misurazioni ripetute di una plica portano a valori progressivamente più bassi. Per effettuare alcune analisi statistiche è necessaria una distribuzione normale dei dati. Usualmente la distribuzione delle pliche corporee presenta una deviazione a destra (Jackson & Pollock, 1978; Patton, 1979; Welham & Behnke, 1942); la trasformazione consigliata da Edwards et al. (1955) normalizza, in genere, tale distribuzione.

PLICA SOTTOSCAPOLARE

TECNICA CONSIGLIATA

Essa viene sollevata sulle linee di Langer secondo una diagonale, ad inclinazione infero-laterale e formante un angolo di circa 45° con il piano orizzontale. Il sito di misurazione è situato appena sotto l'angolo inferiore della scapola (Figura 3). Il soggetto è in posizione eretta e le braccia sono rilassate ai lati del corpo. Per localizzare il sito di misurazione, l'operatore palpa la scapola, muovendo le dita in basso e lateralmente lungo il suo lato vertebrale, fino a identificarne l'angolo

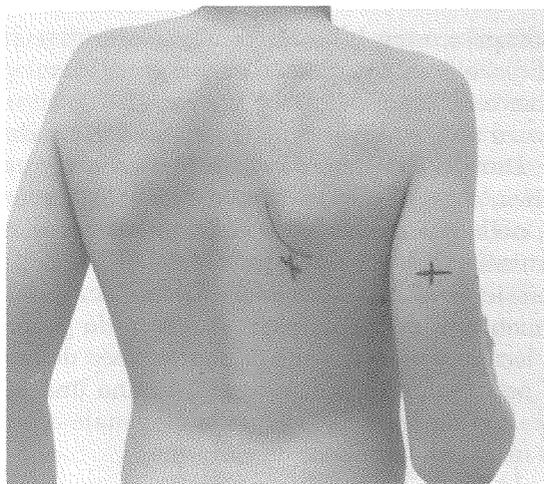


Figura 3 Punti di riferimento per le pliche sottoscapolare e tricipitale

inferiore. In alcuni soggetti, ed in modo particolare negli obesi, la sistemazione delle braccia dietro la schiena, costituisce un ausilio per l'identificazione del sito. Le estremità del calibro vengono applicate 1 cm infero-lateralmente al pollice ed al dito che solleva la plica. La misura viene appross-

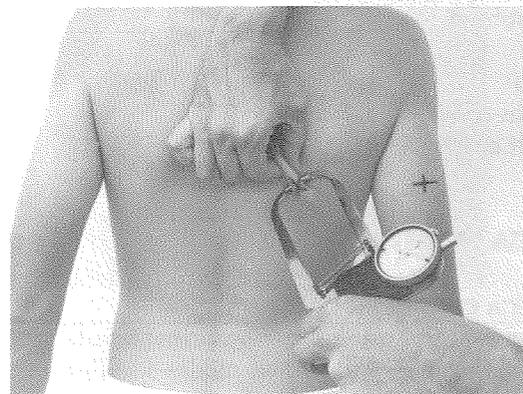


Figura 4 Misurazione della plica sottoscapolare

simata al più vicino 0.1 cm (Figura 4).

FINALITÀ

La plica sottoscapolare è una misura dello spessore della cute e del sottocute della superficie posteriore del tronco. Essa è un importante indice di valutazione dello stato nutrizionale e, usata in combinazione con altre pliche corporee, è un utile predittore della massa grassa totale, della pressione arteriosa e dei lipidi plasmatici.

LETTERATURA

L'International Biologic Program annovera la plica

sottoscapolare tra le 21 dimensioni antropometriche di base da rilevare nel corso di studi auxologici (Weiner and Lourie, 1981). Cameron (1978), citando il lavoro di Durnin e coll. (Durnin & Ramahan, 1967; Durnin & Womerseley, 1974), annovera questa plica, assieme alla tricipitale, bicipitale e soprailiaca, nella più piccola serie di pliche corporee rappresentative della massa grassa totale. Con la plica tricipitale, la plica sottoscapolare è utilizzata particolarmente in età pediatrica. Vi è accordo generale sulla localizzazione del sito di misurazione della plica e, per quanto alcuni Autori utilizzino una plica verticale (Cameron, 1978), quella diagonale è preferibile in quanto più facile da sollevare.

AFFIDABILITÀ

La misura della plica sottoscapolare presenta una buona riproducibilità. Gli errori intra-operatore variano da 0.88 (Lohman, 1981) a 1.16 mm (Wilmore & Behnke, 1969), quelli inter-operatore da 0.88 (Sloan & Shapiro, 1972) a 1.53 mm (Johnston et al., 1972).

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Johnston et al., 1972, 1974

Adulti

Durnin & Womerseley, 1974

Stoudt et al., 1970

PLICA MEDIO-ASCELLARE

TECNICA CONSIGLIATA

Essa viene misurata in corrispondenza della giunzione xifo-sternale, sulla linea medio-ascellare, con la cute sollevata orizzontalmente (Figura 5). Il soggetto si trova in posizione eretta o, se in età infantile, se-

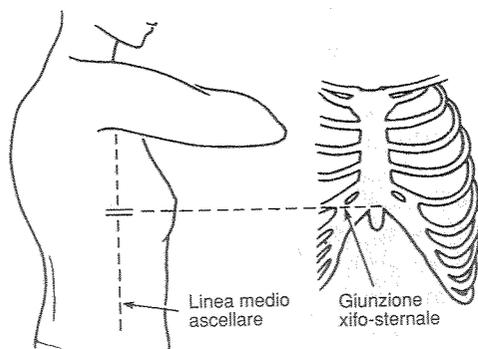


Figura 5 Livello della giunzione xifo-sternale in corrispondenza del quale la plica medio-ascellare viene misurata

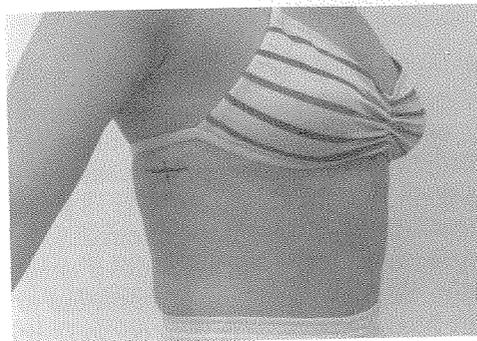


Figura 6 Posizione del soggetto per la misurazione della plica medio-ascellare

duta (grembo materno); il braccio sinistro è leggermente addotto e flessato a livello della spalla (Figura 6). Si deve porre attenzione a che il tronco non venga flessato lateralmente durante la misurazione e la cintura sia rilasciata, per quanto il soggetto possa indossare un reggiseno. L'operatore si pone di fianco al soggetto, solleva la plica orizzontalmente con la mano sinistra, e approssima la misura ottenuta al più vicino 0.1 cm (Figura 7).

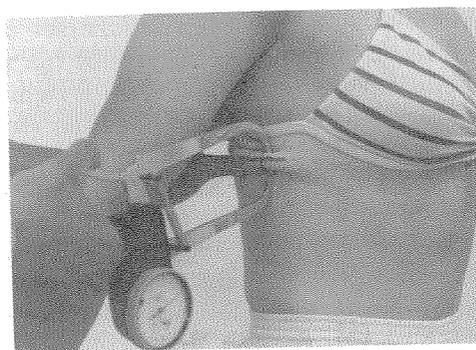


Figura 7 Misurazione della plica medio-ascellare

FINALITÀ

La plica medio-ascellare è un indice della quantità e della distrettualità del tessuto adiposo della regione del tronco ma è molto meno correlata ad esse della plica sottoscapolare. In soggetti costretti a letto è più facile misurare la plica medio-ascellare che quella sottoscapolare, e la prima delle due è meno affetta dall'edema della seconda. Inoltre, la plica medio-ascellare è più facile da misurare di molte altre pliche del tronco nel soggetto obeso per via della sua tendenza ad uno spessore minore (Johnston et al., 1974).

LETTERATURA

Poche informazioni sono disponibili per quanto concerne il posizionamento del soggetto, ma la tecnica consigliata è in accordo con la pratica usuale. Molti Autori hanno utilizzato un punto osseo come riferi-

mento per la misurazione, frequentemente il processo xifoideo (Oberman et al., 1965; Pascale et al., 1956; Young, 1964). Meno frequentemente la misura è stata effettuata a livello della quinta (Slaughter et al., 1978; Wilmore & Behnke, 1969), nona o decima costa (Lohman et al., 1975). Essa è stata inoltre effettuata in corrispondenza del punto medio di una linea tracciata tra i capezzoli e l'ombelico e a livello dei capezzoli stessi (Johnston et al., 1972). L'ultimo livello corrisponde usualmente alla quinta costa sulla linea medio-ascellare, ma non nelle donne. La plica medio-ascellare, come il suo nome suggerisce, viene misurata sulla linea medio-ascellare (Johnston et al., 1974; Pascale et al., 1956; Young, 1964), ma Pařížková (1961) misura la plica ascellare sulla linea ascellare anteriore. La plica dovrebbe essere sollevata in modo da essere parallela alle linee di Langer; tali linee sono pressoché orizzontali sulla linea medioascellare a livello del processo xifoideo. Wilmore e Behnke (1969) hanno misurato la plica ascellare come plica verticale. Slaughter et al. (1978) hanno misurato la plica medio-ascellare a 45° rispetto al piano orizzontale. Le differenze tra lo spessore della plica medio-ascellare misurata come plica verticale od orizzontale sono peraltro minime (Chumlea & Roche, 1986).

AFFIDABILITÀ

L'affidabilità interoperatore riscontrata, nel corso di un National Center for Health Statistics Survey, è stata di 1.47 mm in bambini in età tra 6 e 11 anni (Johnston et al., 1972) e di 0.36 e 0.64 mm rispettivamente in bambini ed adulti studiati nel corso del Fels Longitudinal Study (Chumlea & Roche, 1979; Wilmore & Behnke, 1969). Zavaleta e Malina (1982) riportano un errore tecnico di 0.95 mm per bambini messicani-americani e uno di 2.08 mm nell'ambito di un Health Examination Survey. Lohman (1981) ha rilevato un errore intra-operatore di 1.22 mm.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Johnston et al., 1972, 1974

Adulti

Oberman et al., 1965

Young, 1964

PLICA PETTORALE (TORACICA)

TECNICA CONSIGLIATA

Per la sua misurazione lo stesso punto di riferimento dovrebbe essere utilizzato in entrambi i ses-

si (Figura 8). La plica pettorale viene misurata come una plica il cui asse longitudinale sia in linea con il capezzolo: essa viene sollevata sulla linea ascellare anteriore e misurata 1 cm inferiormente al punto di sollevamento (Figura 9). Nel corso della misurazione il soggetto mantiene la posizione eretta e le braccia pendono liberamente ai lati del tronco (Figura 10). Se il soggetto è costretto su un letto od una sedia rotelle, la misura può essere effettua-

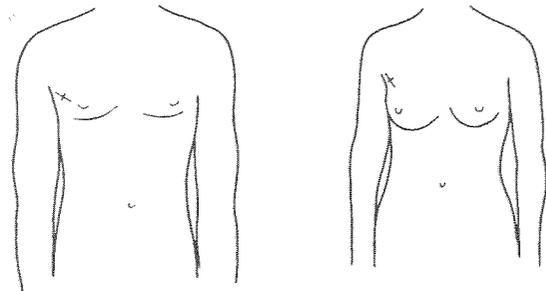


Figura 8 Localizzazione della plica pettorale nell'uomo e nella donna



Figura 9 Localizzazione della plica pettorale

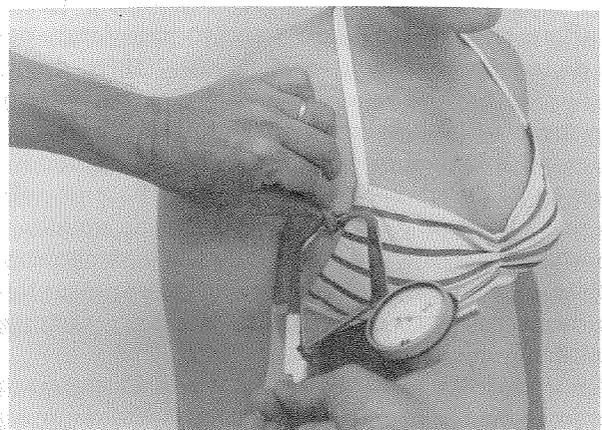


Figura 10 Misurazione della plica pettorale

ta nella posizione obbligata per il soggetto prestando comunque attenzione a che le braccia siano rilassate ai fianchi. La misurazione viene arrotondata al più vicino 0.1 cm.

FINALITÀ

La plica pettorale è altamente correlata alla densità corporea determinata con la tecnica della pesata idrostatica (Pollock et al., 1975, 1976). Essa è perciò inclusa in equazioni antropometriche di predizione della densità corporea (Pascale et al., 1956).

LETTERATURA

Quella toracica non è una plica di frequente misurazione. La sua esclusione da molti studi antropometrici si spiega considerando la vaga descrizione che di essa viene data in letteratura e la complessità della sua misurazione. A complicare ulteriormente la misurazione, vi è la necessità di effettuarla a petto scoperto – possibile fonte di disagio per la donna – e a distanza dalla ghiandola mammaria. In molti studi non è fatta distinzione tra i due sessi per quanto attiene alla tecnica di misurazione della plica. La plica toracica è stata misurata ai seguenti livelli:

- a) punto medio di una linea tracciata tra la plica ascellare anteriore ed il capezzolo (Pascale et al., 1956; Pollock et al., 1980);
- b) iuxta-capezzolare (Pascale et al., 1956; Forsyth & Sinning, 1973);
- c) medialmente alla plica ascellare anteriore (Katch & Michael, 1968).

Skřlj et al. (1953) sembrano descrivere un sito di misurazione intermedio a quelli in (b) e (c). Hertzberg et al. (1963) descrivono un sito di misurazione iuxta-capezzolare ma dimostrano di effettuare la misurazione a livello del sito (a). Skřlj et al. (1953) localizzano il sito di misurazione a livello del margine ascellare del muscolo grande pettorale e affermano che esso è un poco più prossimale nella donna che nell'uomo. Pollock et al. (1984) descrivono il sito come al punto (a) per i maschi e come un terzo della distanza tra la plica ascellare anteriore ed il capezzolo nelle femmine. È implicito in tale definizione che il sito di misurazione nelle donne varia con le dimensioni della mammella. Il motivo principale per cui si effettua la descrizione di un sito separato per le donne è rappresentato dalla necessità di effettuare la misura a distanza dalla mammella.

Per quanto la letteratura sia vaga al riguardo, l'impressione è che molti ricercatori abbiano misurato la plica pettorale come una plica obliqua lungo la linea della plica ascellare anteriore. È preferibi-

le utilizzare lo stesso sito di misurazione negli uomini e nelle donne. Per quanto il punto medio tra la plica ascellare anteriore ed il capezzolo sia il sito di misurazione più frequentemente utilizzato nel sesso maschile, esso non è adatto in quello femminile. Per via della variabilità delle dimensioni della mammella è improponibile che il capezzolo possa essere considerato un punto di riferimento per la misurazione. Da osservare inoltre che, qualora si effettui la misurazione al punto (a) di cui sopra, risulterà spesso difficile escludere i tessuti mammari dalla misurazione. Il sito consigliato permette di effettuare la misurazione in una donna in costume da bagno, evitandone così il disagio.

AFFIDABILITÀ

I coefficienti di correlazione dell'affidabilità intra-operatore sono piuttosto elevati, variando tra 0.91 e 0.97 (Pollock et al., 1975, 1976). L'errore standard della misura (ESM) oscilla in genere tra 1 e 2 mm. Pollock (dati non pubblicati, 1985) osserva una correlazione di 0.98 ed un ESM di 1.45 mm per misure della plica pettorale rilevate a distanza di giorni in 68 soggetti adulti. La correlazione inter-operatore è generalmente inferiore a 0.9 ma l'ESM può variare tra 3 e 5 mm nel caso di operatori inesperti, o quando il sito non è standardizzato (Lohman et al., 1984). Jackson et al. (1978) riportano una correlazione inter-operatore di 0.98 ed un ESM di 2.1 mm. Pollock (dati non pubblicati, 1985) riporta una correlazione di 0.93 ed un ESM di 1.7 mm.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Nessuna disponibile.

Adulti

Nessuna disponibile.

PLICA ADDOMINALE

TECNICA CONSIGLIATA

Per la sua misura è necessario che il soggetto rilassi la muscolatura addominale e respiri normalmente. Se anche nel corso della normale respirazione la parete addominale dovesse andare soggetta ad escursioni significative, si inviterà il soggetto a trattenere il respiro alla fine di una normale espirazione. La posizione assunta dal soggetto è quella eretta, con il peso egualmente distribuito sui piedi. I bambini potranno essere fatti salire su di una piattaforma sopraelevata per facilitare la

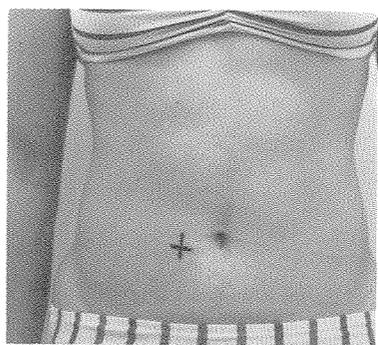


Figura 11 Localizzazione del sito di misurazione della plica addominale

localizzazione e l'accesso al sito di misurazione. Il sito in questione è localizzato 3 cm lateralmente all'ombelico ed 1 cm inferiormente ad esso. La plica deve essere sollevata orizzontalmente e la sua misura arrotondata al più vicino 0.1 cm (Figura 12). La decisione di misurare il lato destro o sinistro dipenderà dalle finalità dello studio.

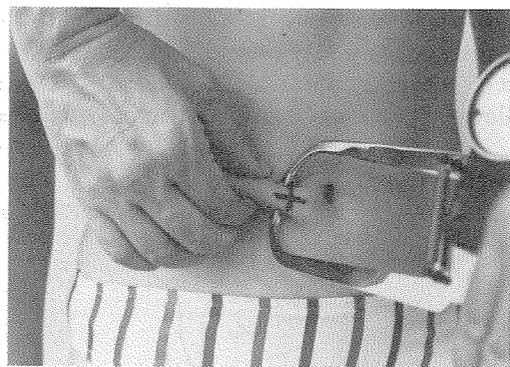


Figura 12 Misurazione della plica addominale

FINALITÀ

La plica addominale è oggetto di comune misurazione ed è stata inclusa in molti studi della composizione corporea ed equazioni predittive del grasso totale corporeo (Lohman, 1981). Lo spessore della plica addominale varia notevolmente in corso di calo ponderale (Depres et al., 1985). Essa è una plica alla quale è relativamente facile accedere, che differisce notevolmente da un soggetto all'altro, ed è dotata di un discreto grado di riproducibilità se misurata con la tecnica raccomandata.

LETTERATURA

I siti a livello dei quali è stata effettuata la misurazione della plica addominale sono i seguenti:

- 1) adiacente all'ombelico;
- 2) 5 cm a sinistra dell'ombelico

3) 1 cm a destra dell'ombelico e appena inferiormente ad esso;

4) ad un quarto della distanza tra l'ombelico e la spina iliaca antero-superiore (Edwards, 1950; Lohman, 1981; Pařízková & Zdenek, 1972; Skerlj et al., 1953; Weiner & Lourie, 1981).

Molti Autori hanno misurato la plica come orizzontale (Behnke & Wilmore, 1974), ma altri come verticale (Sinning et al., 1985; Steinkamp et al., 1965). Da osservare che alcuni soggetti presentano una "sporgenza" in regione ombelicale che impedisce l'individuazione di un sito unico di misurazione e che nell'obeso è difficile sollevare la plica in oggetto.

AFFIDABILITÀ

Wilmore e Behnke (1969) riportano una correlazione test-retest di 0.979 per misure replicate ad 1 giorno di distanza in giovani uomini. Zavaleta e Malina (1982) riportano un errore tecnico intra-operatore di 0.89 mm.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Nessuna disponibile

Adulti

Nessuna disponibile

PLICA SOPRAILIACA

TECNICA CONSIGLIATA

Essa viene misurata sulla linea medio-ascellare appena sopra alla cresta iliaca (Figura 13). Il soggetto è in posizione eretta: i piedi sono uniti e le braccia pendono ai lati del corpo o, in caso di necessità, sono leggermente abdotte, così da facilitare l'accesso al sito di misurazione (Figura 14). La misurazione viene effettuata in posizione supina nei soggetti che non sono in grado di mantenere la posizione eretta. La plica soprailiaca viene misurata come una plica obliqua sollevata appena posteriormente alla linea medio-ascellare, avendo cura di seguirle le linee di Langer. Essa è inclinata infero-medialmente di 45° rispetto al piano orizzontale (Figura 14). La misura, effettuata 1 cm inferiormente al punto di sollevamento, viene approssimata al più vicino 0.1 cm (Figura 15).

FINALITÀ

La plica soprailiaca è utilizzata, unitamente ad altre pliche corporee, come indice del grasso corporeo (Durnin & Womersley, 1974). Essa è utile nello

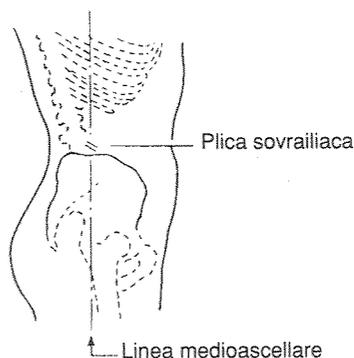


Figura 13 Localizzazione della plica soprailiaca sulla linea medio-ascellare sopra la cresta iliaca

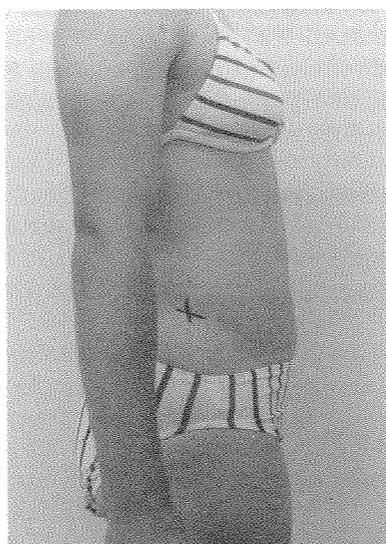


Figura 14 Posizione del soggetto per la misurazione della plica soprailiaca

studio della distrettualità del tessuto adiposo, la cui valutazione è importante in relazione al rischio di malattia (Lapidus et al., 1984; Larsson et al., 1984).

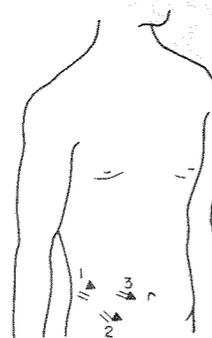
LETTERATURA

La misurazione è spesso effettuata in posizione eretta. In letteratura è possibile osservare una notevole variabilità del sito di misurazione, sia in termini di localizzazione che di orientazione. Esiste comunque una buona correlazione tra le pliche misurate ai differenti livelli e tra esse e la densità corporea (Sinning e Nilson, 1984). Dal fatto che esiste un certo grado di variabilità sistematica tra le misure effettuate ai differenti livelli, risulta evidente la necessità di una standardizzazione della tecnica di misurazione della plica in questione. Un



Figura 15 Misurazione della plica soprailiaca

sito di misurazione che si trovi sulla linea medio-ascellare e sia situato superiormente alla cresta iliaca presenta il non trascurabile vantaggio di una facile localizzazione attraverso il riferimento ad un punto di reperi anatomico. La plica dovrebbe essere sollevata, come si è sempre raccomandato, aven-



- 1. Sito di misurazione raccomandato
- 2. Secondo Pollock et al.
- 3. Secondo Ross e Marfell-Jones

Figura 16 Localizzazione del sito raccomandato di misurazione della plica soprailiaca e di altri siti frequentemente oggetto di misurazione

do cura che essa sia parallela alle linee di Langer. Behnke e Wilmore (1974) utilizzano una plica verticale, Johnston et al. (1974) una orizzontale, Pollock et al. (1975), Ross e Marfell-Jones (1983) una obliqua situata più anteriormente (Figura 16).

AFFIDABILITÀ

Wilmore e Behnke (1969) riportano una correlazione test-retest di 0.97 per misure replicate ad 1 gior-

no di distanza in giovani uomini. Errori tecnici di 1.53 mm nei bambini e di 1.7 mm negli adulti sono stati descritti rispettivamente da Johnston et al. (1974) e da Haas e Flegal (1981). In tutti gli studi l'errore di misurazione della plica soprailiaca è risultato maggiore di quello riscontrato per altre pliche. Altri Autori hanno riportato errori tecnici intra-operatore variabili tra 0.3 e 1.0 mm (Buschang, 1980; Meleski, 1980; Zavaleta & Malina, 1982)

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Baker et al., 1958
 Ferris et al., 1979
 Johnston et al., 1974 (plica orizzontale)
 Montoye (1978)
 Schutte (1979)
 Zavaleta (1976)

Adulti

Katch & Michael, 1968

PLICA DELLA COSCIA

TECNICA CONSIGLIATA

Essa viene sollevata verticalmente sulla linea mediana anteriore della coscia, in corrispondenza del

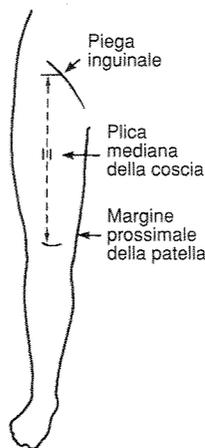


Figura 17 Localizzazione del sito di misurazione della plica mediana della coscia

punto medio di una linea tracciata tra la piega inguinale ed il margine prossimale della patella (Figura 17). Il punto di riferimento prossimale corrisponde al punto medio della piega inguinale sull'asse longitudinale della coscia, quello distale, da localizzare a ginocchio esteso, è il margine superiore della patella (Figura 17). Al fine di facilita-

re la localizzazione della piega inguinale, si chiede al soggetto, che si trova in posizione eretta, di flettere la coscia. Nel corso della misurazione il peso corporeo è spostato sull'arto opposto mentre quello su cui viene effettuata la misurazione è rilassato, con il ginocchio leggermente flesso e la pianta del piede aderente al pavimento (Figura 18). Se il soggetto dovesse presentare problemi di equilibrio nel mantenere questa posizione, lo si farà appoggiare alla spalla dell'operatore o ad una sedia. La misurazione viene effettuata in



Figura 18 Misurazione della plica mediana della coscia

posizione supina in soggetti costretti a letto o su di una sedia a rotelle. La plica viene misurata 1 cm inferiormente al suo punto di sollevamento e la misura approssimata al più vicino 0.1 cm.

FINALITÀ

La plica della coscia presenta una correlazione variabile tra il moderato e l'alto con la densità corporea determinata con la tecnica della pesata idrostatica (Wilmore & Behnke, 1969,1970). Essa è inclusa in equazioni antropometriche di predizione della composizione corporea.

LETTERATURA

Poiché sono pochi e recenti gli studi che considerano sia la plica anteriore che quella posteriore della coscia, la presente discussione verterà soltanto sulla prima. Per quanto il sito di misurazione della plica della coscia sembri standardizzato nell'ambito di vari studi, si assiste in realtà ad una notevole variazione dello stesso (Lohman et al., 1984). Tale sito viene più comunemente definito come il punto medio della linea tra il fianco ed il ginocchio sulla superficie anteriore del-

la coscia (Wilmore & Behnke, 1969; Zuti & Golding, 1973). Sloan et al. (1962) hanno invece utilizzato come punto di riferimento il punto medio di una linea tracciata tra la piega inguinale e il margine prossimale della patella. Altri danno poi una descrizione più generale del punto di riferimento, ad esempio come situato a metà del muscolo retto femorale (Young et al., 1962). Gli Autori sopra menzionati effettuano la misurazione con il paziente in posizione eretta e a gambe rilassate. Alcuni rilevano, peraltro, la plica della coscia con la gamba flessa di 90° al ginocchio invitando il paziente a sistemare il piede su di una struttura idonea, ad esempio uno sgabello. Quest'ultima è la tecnica consigliata da Ross e Marfell-Jones (1984). Tutti gli Autori misurano la plica come una plica verticale sollevata sull'asse longitudinale della coscia.

AFFIDABILITÀ

I coefficienti di affidabilità intraoperatore sono molto alti, oscillando tra 0.91 e 0.98 (Pollock et al., 1976; Wilmore & Behnke, 1969; Zuti & Golding, 1973) per quanto l'ESM oscilla in genere tra 1 e 2 mm.

Dati recenti ottenuti in 68 adulti mostrano una correlazione di 0.985 tra misure rilevate in giorni differenti con un ESM di 1.4 mm (Pollock et al., dati non pubblicati, 1985). Altri hanno riportato un errore tecnico intraoperatore compreso tra 0.5 e 0.7 mm (Meleski, 1980; Zavaleta, 1976). Le correlazioni interoperatore sono generalmente inferiori a 0.9, ma l'ESM può variare anche tra 3 e 4 mm con operatori inesperti o in assenza di standardizzazione del sito (Lohman et al., 1984). Jackson et al. (1978) riportano una correlazione interoperatore di 0.97 ed un ESM di 2.4 mm per operatori di varia esperienza ma che si erano esercitati insieme. In uno studio non pubblicato, Pollock (1986) osserva una correlazione interoperatore di 0.975 con un ESM di 2.1 mm.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

- Malina & Roche, 1983
- Michael & Katch, 1968
- Novak et al., 1970

Adulti

- Schutte, 1979
- Zavaleta, 1976

PLICA SOPRAPATELLARE

TECNICA CONSIGLIATA

Il suo sito di misurazione è situato sulla superficie



Figura 19 Localizzazione del sito di misurazione della plica soprapatellare

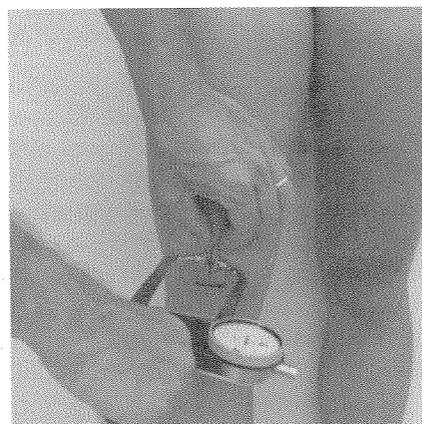


Figura 20 Misurazione della plica soprapatellare

anteriore della coscia in corrispondenza del piano sagittale mediano, 2 cm al di sopra del margine prossimale della patella. A soggetto in posizione eretta, viene sollevata in questo piano una plica verticale. L'arto oggetto di misurazione è leggermente flesso ed il corpo poggia sul piede controlaterale. Il ginocchio del lato della misurazione è leggermente flesso ma la pianta del piede è in contatto con il pavimento. Se il paziente ha dei problemi nel mantenimento di questa posizione, lo si inviterà ad appoggiarsi ad una spalla dell'operatore, ad una sedia od altro. La misura viene effettuata 1 cm al di sotto del punto di sollevamento della plica ed approssimata al più vicino 0.1 cm (Figura 20). Nei pazienti costretti a letto o su una sedia a rotelle, la plica soprapatellare dovrebbe essere misurata in posizione supina.

FINALITÀ

La plica soprapatellare presenta una correlazione tra il piccolo e il moderato con la densità corporea

determinata con la tecnica della pesata idrostatica o come somma di più pliche corporee ($r =$ da 0.2 a 0.5; Nagamine & Suzuki, 1964; Pollock et al., 1975; Wilmore & Behnke, 1969, 1970; Young et al., 1961). Dati ottenuti dallo studio di cadaveri mostrano un'elevata correlazione tra la plica soprapatellare e la massa grassa sottocutanea totale ($r = 0.86$; Martin, 1984). Poiché i soggetti studiati da Martin presentavano una quantità di grasso maggiore dell'usuale, la plica soprapatellare potrebbe essere un indice più valido della massa grassa sottocutanea nei soggetti moderatamente obesi.

LETTERATURA

La plica soprapatellare non è stata particolarmente valutata nel corso dei vari studi antropometrici. Molti Autori descrivono in modo vago un sito di misurazione localizzato sopra il ginocchio o la patella (Chen, 1953; Pollock et al., 1975; Wilmore & Behnke, 1969, 1970; Young et al., 1961, 1962). Skerlj ed altri (1953), Nagamine e Suzuki (1964) e Martin (1984) hanno descritto un sito di misurazione prossimale al margine superiore della patella. Molti Autori non descrivono la direzione della plica, ma Wilmore e Behnke (1969, 1970) e Martin (1984) misurano pliche verticali.

AFFIDABILITÀ

I coefficienti di correlazione intraoperatore per la plica soprapatellare sono superiori a 0.9 (Pollock et al., 1975; Wilmore & Behnke, 1969)

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Nessuna disponibile

Adulti

Nessuna disponibile

PLICA MEDIALE DEL POLPACCIO

TECNICA RACCOMANDATA

Il soggetto siede con il ginocchio del lato misurato flesso di circa 90° e la pianta del piede corrispondente sul pavimento. Alternativamente, il soggetto mantiene la posizione eretta con il piede su di una piattaforma od altra struttura che consenta una flessione del ginocchio di circa 90° . Il livello della circonferenza massima viene contrassegnato sulla superficie mediale del polpaccio (v. Circonferenza del polpaccio). L'operatore si pone frontalmente al soggetto e solleva sulla faccia mediale una plica parallela all'asse longitudinale del polpaccio, appe-

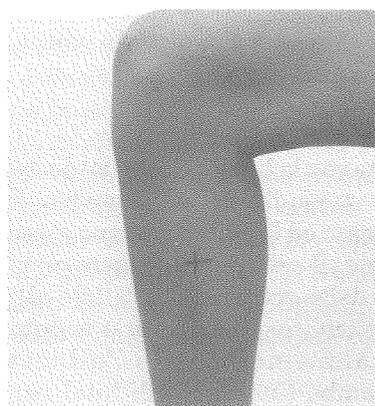


Figura 21 Piede poggiato su una piattaforma per localizzare il sito di misurazione della plica mediale del polpaccio

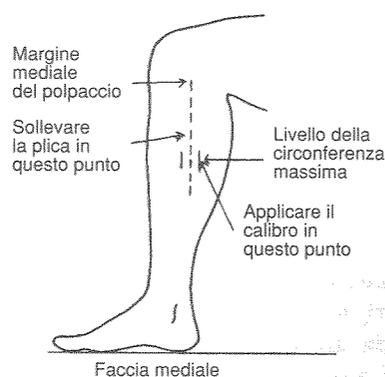


Figura 22 Localizzazione del sito di misurazione della plica mediale del polpaccio

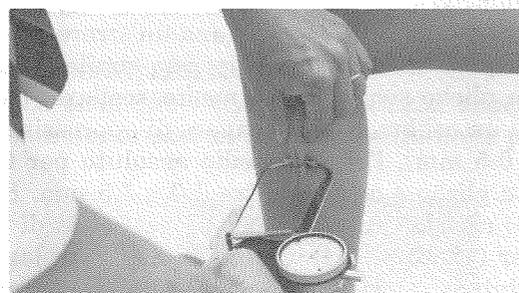


Figura 23 Misurazione della plica mediale del polpaccio

na al di sotto del sito contrassegnato (Figura 22). La misura viene arrotondata al più vicino 0.1 cm (Figura 23). Con la medesima procedura, in alternativa alla plica mediale, può essere misurata quella laterale.

FINALITÀ

Le pliche mediale e laterale del polpaccio sono indici del tessuto adiposo delle sezioni distali dell'arto inferiore. Esse sono importanti per la predizione

della massa grassa totale e per la valutazione della sua distrettualità.

LETTERATURA

È importante che la linea dello sguardo dell'operatore si trovi allo stesso livello del ginocchio del soggetto, cosicché le mani ed il calibro possano essere sistemati correttamente. Il calibro deve essere orizzontale, con le superfici delle estremità parallele all'asse verticale della plica. Se il soggetto è seduto, potrebbe rendersi talora necessario l'allontanamento dell'altra gamba (indietro o di lato) per avere più spazio per effettuare la misurazione. La misurazione in posizione sdraiata richiede il sollevamento dell'arto che si vuole misurare. Johnston et al. (1974) osservano che la plica mediale del polpaccio è tecnicamente difficile da misurare e che, in circa l'1% degli individui, la cute ed i tessuti sottostanti non possono essere adeguatamente sollevati. Occasionalmente questa misurazione causa un poco di dolore e disagio. La plica del polpaccio più comunemente misurata è quella mediale (Clauser et al., 1972; De Garay et al., 1974; Heath & Carter, 1967; Johnston et al., 1974); meno comunemente misurate sono la plica anteriore, posteriore e laterale (Correnti & Zauli, 1964; De Garay et al., 1974; Skerlj et al., 1953). La plica laterale è caratterizzata da un accesso più facile di quella mediale e la sua misura è causa meno frequente di dolore; essa non è comunque da preferirsi alla mediale per la scarsità dei dati di riferimento.

AFFIDABILITÀ

Johnston et al. (1974) riportano un'errore relativo per la plica mediale del polpaccio simile a quello per le pliche soprailiaca e medioascellare. Utilizzando un calibro Langer (capace di approssimazione a 0.5 mm), l'errore medio assoluto per tutte queste pliche è compreso tra 1.0 e 1.5 mm. Perez (1981) riporta una correlazione test-retest di 0.98. Carter (1986) riporta coefficienti di correlazione variabili tra 0.94 e 0.99 in soggetti di età molto differente.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Johnston et al., 1974
Malina & Roche, 1983
Ross & Ward, 1984
Zavaleta, 1976

Adulti

Clauser et al., 1972
Ross & Ward, 1984

PLICA TRICIPITALE

TECNICA RACCOMANDATA

La plica tricipitale è misurata sulla superficie posteriore del braccio, sopra il muscolo tricipite, in corrispondenza del punto medio di una linea tracciata tra il processo acromiale della scapola ed il margine inferiore del processo olecranico dell'ulna. Il sito di misurazione viene determinato rilevando con un metro la distanza tra le proiezioni laterali del processo acromiale ed il bordo inferiore del processo olecranico dell'ulna, a gomito flesso di 90° (Figura 24). Il metro viene sistemato con l'estremità zero sull'acromion, quindi viene esteso lungo il braccio ed al di sotto del gomito. Il punto medio della linea così definito viene contrassegnato sulla superficie laterale del braccio (Figura 25).

La misura viene effettuata in posizione eretta, eccetto che nel lattante e nel paziente portatore di handicap. La plica viene misurata con il braccio libero di pende-

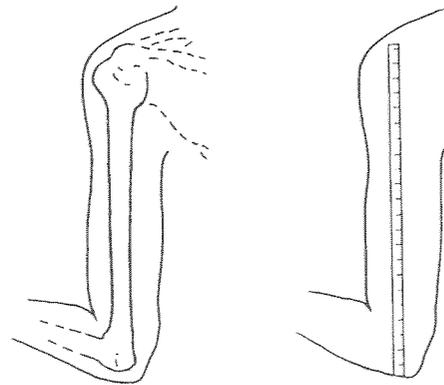


Figura 24 Localizzazione del punto medio del braccio per la misurazione della plica tricipitale

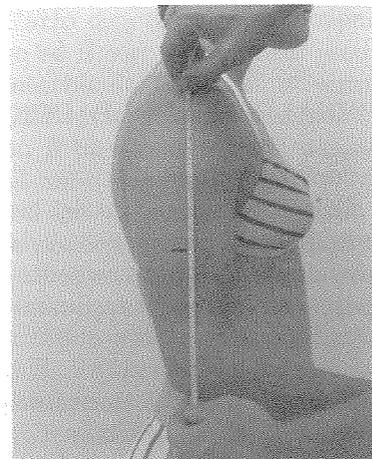


Figura 25 Punto di riferimento per la misurazione della plica tricipitale (punto medio del braccio) marcato

re a lato del corpo (Figura 26). L'operatore, con il calibro nella mano destra, si pone dietro al soggetto e sistema il palmo della mano sinistra sul braccio di questi appena al di sopra del livello contrassegnato; il pollice e l'indice dell'operatore sono rivolti in basso. La plica viene sollevata con il pollice sinistro ed il dito

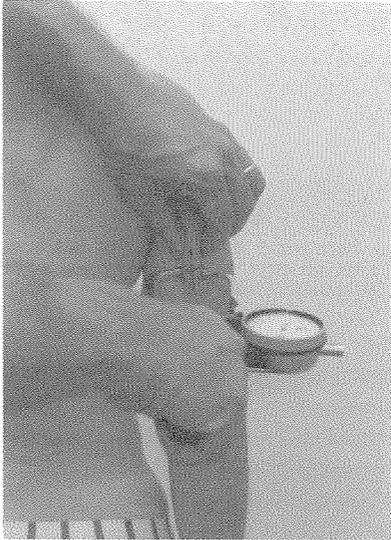


Figura 26 Misurazione della plica tricipitale

indice, approssimativamente 1 cm al di sopra del livello contrassegnato, e le estremità del calibro vengono applicate ad essa in corrispondenza di tale livello (Figura 26). Il sito di misurazione deve trovarsi sulla linea mediana posteriore quando il palmo della mano è rivolto anteriormente. Particolari problemi insorgono nella misurazione della plica tricipitale nei soggetti obesi e in quelli muscolosi con poco grasso sottocutaneo a questo livello. Se necessario, nel caso di un soggetto obeso, un secondo operatore può sollevare la plica con entrambe le mani, anche se questa tecnica produce valori più grandi di quella "ad una sola mano" (Damon, 1965).

FINALITÀ

Quella tricipitale è la plica più comunemente misurata, in parte per la sua facile accessibilità. Essa è strettamente correlata con il grasso corporeo percentuale e totale ma è meno correlata delle pliche del tronco con la pressione arteriosa. Per questo motivo, la plica tricipitale è spesso inclusa negli studi della distribuzione del grasso corporeo.

LETTERATURA

Il sito di misurazione viene contrassegnato con il braccio ad angolo retto con il gomito e la plica viene misurata con il braccio libero di pendere a lato del corpo. Il posizionamento del soggetto non è cruciale,

ad eccezione del fatto che questi deve essere rilassato ed il palmo della sua mano diretto anteriormente così da consentire la determinazione della linea mediana posteriore. Molti effettuano la misurazione in posizione eretta, per quanto pazienti non deambulanti possono essere misurati in posizione supina.

I lattanti possono essere misurati in posizione sdraiata o seduti sul grembo materno. La tecnica applicata per la misurazione della plica tricipitale in posizione supina o seduta è quella raccomandata con poche modificazioni.

AFFIDABILITÀ

In generale, l'errore di misurazione cresce con l'età del soggetto e con livelli crescenti di grasso.

L'errore tecnico interoperatore varia da 0.8 a 1.89 mm (Johnston et al., 1974; Johnston & Mack, 1985), quello intraoperatore da 0.4 a 0.8 mm (Johnston et al., 1974; Malina & Buschang, 1984; Martorell et al., 1975).

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Frisancho, 1981
Johnston et al., 1981

Adulti

Frisancho, 1981
Johnston et al., 1981

PLICA BICIPITALE

TECNICA CONSIGLIATA

La plica bicipitale viene sollevata sulla superficie anteriore del braccio in corrispondenza della protu-

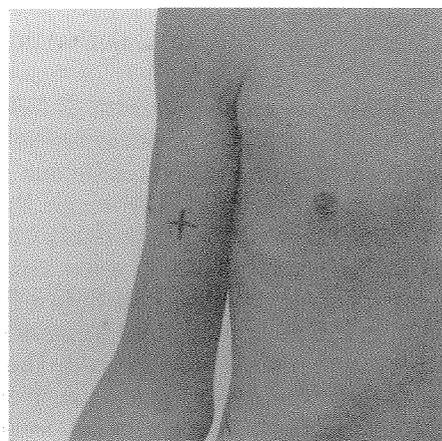


Figura 27 Localizzazione del sito di misurazione della plica bicipitale

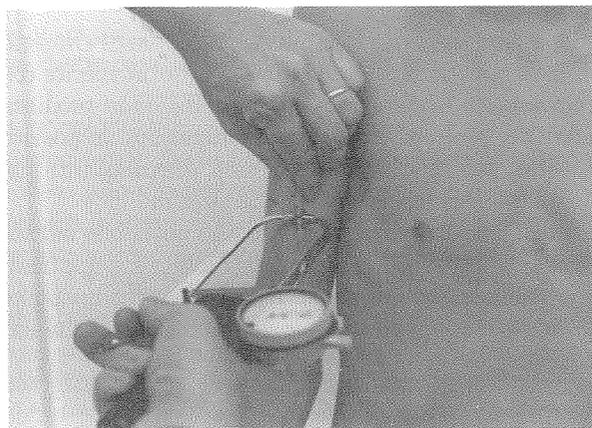


Figura 28 Misurazione della plica bicipitale

beranza del muscolo bicipite (Figura 27), 1 cm al di sopra della linea contrassegnata per la misurazione della plica tricipitale e della circonferenza del braccio, su una linea verticale tracciata tra il bordo anteriore dell'acromion ed il centro della fossa antecubitale (Figura 28). Il soggetto è in posizione eretta, le sue braccia sono rilassate ai fianchi ed il palmo delle mani guarda in avanti. Il calibro viene applicato in corrispondenza del sito contrassegnato e la misura approssimata al più vicino 0.1 cm.

FINALITÀ

La plica bicipitale è un indice del tessuto adiposo sottocutaneo e dello spessore della cute della superficie anteriore del braccio. Usata in combinazione con altre pliche, quella bicipitale è un utile predittore del grasso totale corporeo (Durnin & Womerseley, 1974). Utilizzata con la plica tricipitale e la circonferenza del braccio, essa consente la stima dell'area di sezione "muscolo più osso" e dell'area lipidica di questo livello. Essa può essere particolarmente utile nell'obeso, nel quale molte pliche sono di difficile misurazione.

LETTERATURA

La plica bicipitale non viene misurata di frequente. Di conseguenza, il suo sito di misurazione è scarsamente descritto e la riproducibilità della sua misura non ben definita. L'International Biologic Program annovera la plica bicipitale tra le possibili 10 pliche da utilizzarsi negli studi di crescita e costituzione fisica, stato nutrizionale e capacità di lavoro (Weiner & Lourie, 1981). Più recentemente, Cameron (1978), basandosi presumibilmente sul lavoro di Durnin et al. (Durnin & Ramahan, 1967; Durnin & Womerseley, 1974), considera la tricipitale, la sottoscapolare, la soprailiaca e la bicipitale come il numero minimo di pliche rappresentative del grasso corporeo, ma questa affermazione non è necessariamente valida

per i due sessi e per differenti gruppi di età. La plica bicipitale è indagata principalmente da ricercatori che utilizzandole equazioni di Durnin per stabilire la percentuale di grasso corporeo o da quelli che studiano l'obesità. Gli Autori sopra menzionati hanno effettuato, in generale, la misurazione della plica a livello del sito da noi raccomandato. La posizione del soggetto varia da uno studio all'altro, da quella seduta, con le estremità superiori sulle cosce, (Durnin & Ramahan, 1967), a quella eretta, con le estremità superiori rilassate ai fianchi ed il palmo delle mani rivolto in avanti (Cameron, 1978). Quest'ultima è la posizione da noi consigliata: essa consente di avere il sito di misurazione sulla linea anteriore del braccio e una minima tensione della cute e contrazione del muscolo.

AFFIDABILITÀ

La deviazione standard delle differenze di misure ripetute della plica bicipitale effettuate da uno stesso operatore è stata di 1.9 mm, quella delle misure rilevate da tre operatori è stata di 1.9 mm (Edwards et al., 1955). L'errore tecnico di misurazione intraoperatore oscilla tra 0.2 e 0.6 mm (Meleski, 1980; Zavaleta, 1976).

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Harsha et al., 1978

McGowan et al., 1975

Adulti

Durnin & Ramahan, 1967

Durnin & Womerseley, 1974

Edwards et al., 1955

PLICA DELL'AVAMBRACCIO

TECNICA CONSIGLIATA

La plica dell'avambraccio è misurata con il soggetto in posizione eretta, con le braccia rilassate ai lati del corpo ed il palmo delle mani sulla superficie laterale della coscia (Figura 29). La plica dell'avambraccio viene rilevata allo stesso livello della circonferenza massima dell'avambraccio; tale livello dovrebbe essere contrassegnato sulla cute (Figura 30). Con il pollice e l'indice della mano sinistra, si solleva una plica verticale sulla linea mediana posteriore del braccio, 1 cm al di sotto del sito contrassegnato. La misurazione viene effettuata a tale livello ed il valore registrato approssimato al più vicino 0.1 cm.

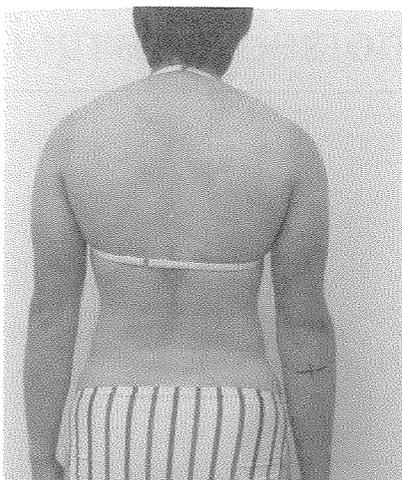


Figura 29 Posizione del soggetto e localizzazione del sito di misurazione della plica dell'avambraccio



Figura 30 Misurazione della plica dell'avambraccio

FINALITÀ

La plica dell'avambraccio viene misurata con l'intento di valutare la distribuzione del tessuto adiposo o di ottenere informazioni circa un sito in corrispondenza del quale le differenze individuali tendono ad essere indipendenti dal grasso totale corporeo. Questa plica non è così utile come quella tricipitale nella predizione del grasso totale o della densità corporea ma potrebbe essere più utile di quest'ultima nello studio della variabilità indivi-

duale della distrettualità del grasso corporeo. Albrink e Meigs (1964) asseriscono che la plica dell'avambraccio è un buon indice del grasso "di eredità genetica" in quanto non si correla con l'aumento ponderale nella vita adulta e con le pliche sottoscapolare e sottocostale. Al contrario, le pliche del tronco, secondo gli stessi Autori, sono ben correlate con l'aumento ponderale e il livello dei trigliceridi plasmatici. Più recentemente, Szathmary e Holt (1983) hanno dimostrato che la plica dell'avambraccio è utile nello studio della distrettualità del tessuto adiposo in relazione all'intolleranza glicidica.

LETTERATURA

La misurazione viene effettuata con il braccio pendente perché in tal modo la plica è verticale, il calibro è più facile da leggere e si commettono, in generale, meno errori. La plica dell'avambraccio è stata misurata a livello del punto medio del radio (Weiner & Lourie, 1981) ma il sito da noi consigliato per la sua misurazione, quello a livello della circonferenza massima, è più facile da localizzare. È importante che la circonferenza e la plica dell'avambraccio siano misurate allo stesso livello così da potere calcolare le aree adiposa e muscolare del braccio. La plica dell'avambraccio è stata misurata sulle superfici mediale (ulnare), laterale (radiale) e posteriore dell'avambraccio. Weiner e Lourie (1981) asseriscono che la plica dell'avambraccio deve "essere misurata sulla sua superficie laterale". Il sito posteriore viene da noi raccomandato in quanto le pliche rilevate a tale livello si correlano con lo stato di salute del paziente (Feldman et al., 1969)

AFFIDABILITÀ

Nessun dato è disponibile al riguardo.

FONTI BIBLIOGRAFICHE

Bambini

Malina & Roche, 1983

Adulti

Nessuna disponibile