



Università
degli Studi
di Ferrara

LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNICHE ATTIVITA' MOTORIA PREVENTIVA E ADATTATA

A.A. 2019/2020



Esercitazione: l'errore tecnico di misura (TEM)

SCHEDA DI RILEVAZIONE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI FERRARA
LAUREA MAGISTRALE IN SCIENZE E TECNICHE ATTIVITA' MOTORIA PREVENTIVA E ADATTATA
A.A. 2019/2020

ESERCITAZIONE: CALCOLO DELL'ERRORE TECNICO DI MISURAZIONE (TEM)

Data della rilevazione ____/____/____

Cognome e Nome _____ Sesso F | M|

Soggetti da misurare:

1 (.....); 2 (.....); 3(.....); 4 (.....);
5(.....).

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}} \quad \text{relative TEM} = \frac{\text{TEM}}{\text{VAV}} \times 100 \quad \text{VAV} = \frac{\sum \frac{I \text{ ril} + II \text{ ril}}{2}}{n}$$

PANNICOLO BICIPITE

Confronto intra-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					
Confronto inter-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					

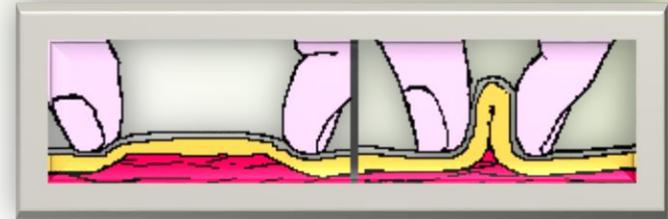
PANNICOLO TRICIPITE

Confronto intra-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					
Confronto inter-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					

Firma.....

RILEVAZIONI ANTROPOMETRICHE: SPESSORE DELLE PLICHE CUTANEE

La plica cutanea viene afferrata tra pollice e indice e il suo spessore include un doppio strato cutaneo e il grasso di deposito sottocutaneo interposto.

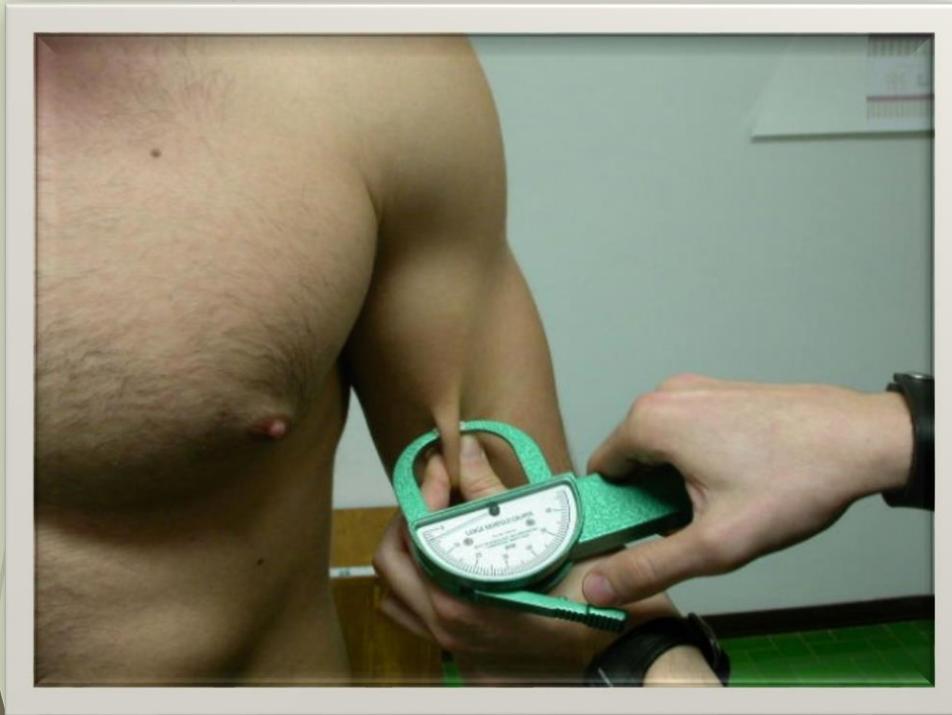


STRUMENTO UTILIZZATO



Plicometro Lange: per le misure delle pliche, le cui estremità esercitano una pressione costante e standardizzata.

PLICA AL BICIPITE



- **Lato sinistro**: braccio steso e rilassato lungo il tronco.
- Il sito si trova sulla superficie anteriore del braccio a livello della protuberanza del muscolo bicipite (parallelo al sito di misurazione della plica al tricipite).
- La plica è verticale.

PLICA AL TRICIPITE



- **Lato sinistro**: braccio steso e rilassato lungo il tronco.
- Il sito si trova sulla superficie posteriore del braccio, sopra al muscolo tricipite, in posizione intermedia tra il processo acromiale della scapola ed il margine inferiore del processo olecranico dell'ulna.
- La plica è verticale.

TEM (ERRORE TECNICO DI MISURAZIONE)

E' un indice di precisione e rappresenta la qualità della misura e la dimensione di controllo.

Il TEM viene espresso attraverso la deviazione standard tra misure ripetute. Questa deviazione rappresenta il grado di dispersione dei valori in relazione alla media.

Variabilità INTRA-OPERATORE:

è la deviazione standard di misure ripetute eseguite dallo stesso operatore sullo stesso soggetto.

Variabilità INTER-OPERATORE:

è la deviazione standard di misure ripetute eseguite da diversi operatori (2 o più) sullo stesso soggetto.



RICORDATEVI che le misure ripetute dei pannicoli adiposi nello stesso sito di misurazione vanno prese dopo qualche minuto di pausa l'una dall'altra per evitare la sottostima della misurazione dovuta alla distribuzione dei tessuti e dell'acqua.



Calcolo del TEM INTRA ed INTER-OPERATORE

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

$\sum d^2$ = sommatoria di tutte le deviazioni elevate alla seconda
 n = numero di soggetti misurati

Procedimento:

- 1) Calcolo della **deviazione** tra le due misurazioni (**differenza tra la prima e la seconda misurazione**) per ogni punto antropometrico considerato;
- 2) La deviazione viene elevata alla seconda;
- 3) I risultati ottenuti da d^2 vengono sommati ($\sum d^2$) e applicati all'equazione per ottenere il valore di TEM assoluto.

Calcolo del TEM INTRA ed INTER-OPERATORE

- 4) Il valore assoluto di TEM viene trasformato in valore relativo, per ottenere l'errore espresso come percentuale.

$$\text{relative TEM} = \frac{\text{TEM}}{\text{VAV}} \times 100$$

TEM = errore tecnico di misurazione assoluto

VAV = valore medio variabile dato dalla media aritmetica delle medie delle le due misurazioni (1° e 2° misurazione) di ogni punto antropometrico considerato.

NB. PER CALCOLARE:

- **L'ERRORE INTRA-OPERATORE:** prenderete due misurazioni, una all'inizio (I misurazione) e una dopo qualche tempo (II misurazione)
- **L'ERRORE INTER-OPERATORE:** confronterete la vostra I **misurazione** con le misurazioni del docente (che verranno prese all'inizio).

I rilevazione vostra
II rilevazione vostra



PANNICOLO TRICIPITE

Confronto intra-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					
Confronto inter-operatore					
	1	2	3	4	5
I misurazione					
II misurazione					
Media I e II misur.					
Deviazione (I - II)					
(Deviazione) ²					
Σ (Deviazione) ²					
TEM					
VAV					
TEM %					

I rilevazione vostra
I rilevazione docente



ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.						
Deviazione (I - II)						
(Deviazione) ²						
Σ (Deviazione) ²						
TEM						
VAV						
TEM %						

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.						
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²						
Σ (Deviazione) ²						
TEM						
VAV						
TEM %						

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.						
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²						
TEM						
VAV						
TEM %						

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.						
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²	10					
TEM						
VAV						
TEM %						

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.						
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²	10					
TEM	1					
VAV						
TEM %						

$$\text{Absolute TEM} = \sqrt{\frac{\sum d_i^2}{2n}}$$

$$\text{VAV} = \frac{\sum \frac{\text{I ril} + \text{II ril}}{2}}{n}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.	13,5	22	16	12	25,5	
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²	10					
TEM	1					
VAV						
TEM %						

$$VAV = \frac{\sum \frac{I \text{ ril} + II \text{ ril}}{2}}{n}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.	13,5	22	16	12	25,5	
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²	10					
TEM	1					
VAV	17,8					
TEM %						

$$\text{relative TEM} = \frac{\text{TEM}}{\text{VAV}} \times 100$$

$$\text{VAV} = \frac{\sum \frac{\text{I ril} + \text{II ril}}{2}}{n}$$

ESEMPIO PRATICO DI MISURAZIONE DEL TEM

Confronto intra-operatore		PANNICOLO AL TRICIPITE				
	1	2	3	4	5	
I misurazione	14	22	17	11	25	
II misurazione	13	22	15	13	26	
Media I e II misur.	13,5	22	16	12	25,5	
Deviazione (I - II)	1	0	2	-2	-1	
(Deviazione) ²	1	0	4	4	1	
Σ (Deviazione) ²	10					
TEM	1					
VAV	17,8					
TEM %	5,6%					

$$\text{relative TEM} = \frac{\text{TEM}}{\text{VAV}} \times 100$$

$$\text{VAV} = \frac{\sum \frac{\text{I ril} + \text{II ril}}{2}}{n}$$

Classificazione del TEM

Relative TEM values considered as acceptable			
Type of analysis		Beginner anthropometrist	Skilful anthropometrist
Intra-evaluator	Skin folds	7.5%	5.0%
	Other measures	1.5%	1.0%
Inter-evaluator	Skin folds	10%	7.5%
	Other measures	2.0%	1.5%

Gore et al. in Kevin Norton e Tim Olds (2000)

E' importante osservare che più basso è il valore di TEM ottenuto, migliore è la precisione dell'operatore che ha eseguito la misurazione.