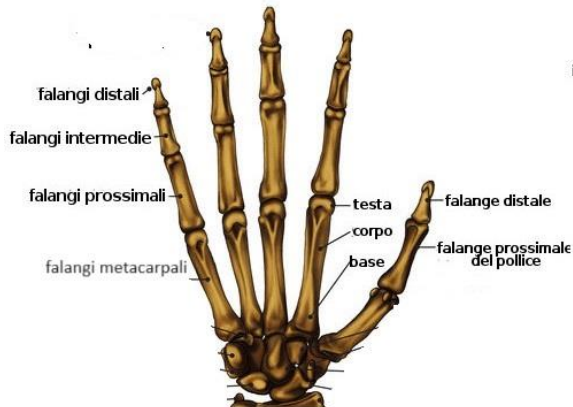


Continuiamo dalla puntata precedente con il paragrafo 2.3.2

Distribuzione della forza esercitata dalle dita

Per evitare la possibile confusione tra le denominazioni mediche e “popolari”, di seguito riporto l’elenco delle falangi delle dita della mano e le varie denominazioni:



- Falange distale o terza falange o falangetta
- Falangi intermedie o seconda falange o falangina (*)
- Falangi prossimali o prima falange o falange.
- Ossa metacarpali o falangi metacarpali.

(*) il pollice non ha la seconda falange

quanto sopra aiuterà meglio a capire quanto oggetto di questa puntata.

La tabella 2-4 della versione originale (qui non riportata) mostra che “il dito medio applica una forza significativamente maggiore (55%) di quelle delle altre dita; anche l’indice applica una forza significativamente maggiore (25%) di quelle delle altre dita.

Il contributo dell’anulare è risultato del 12.2% e quello del mignolo del 6.7% non molto differenti tra di loro.”

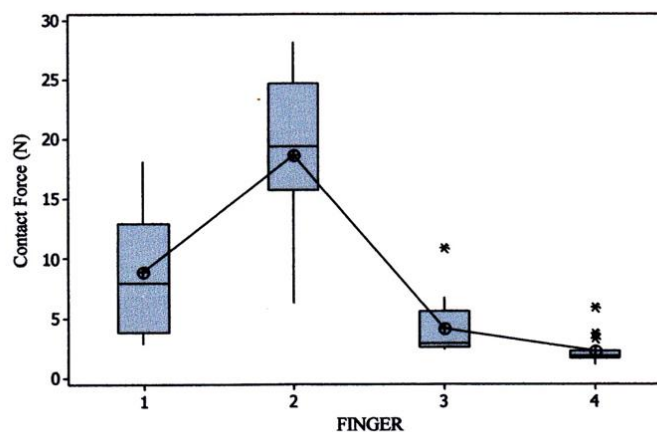


Figura 2 9 - I principali contributi delle dita alla forza di prensione.
(fonte Shihyun Park (© 2009 Shihyun Park)

Ove : 1-indice 2- medio 3-anulare 4-mignolo

Peraltro questo dato strumentale relativo al dito media è coincidente con quanto testimoniato da sempre dai tiratori di pistola.

“E’ stata inoltre analizzata la distribuzione della forza applicata da ciascuna falange rappresentata nella figura 2-10.

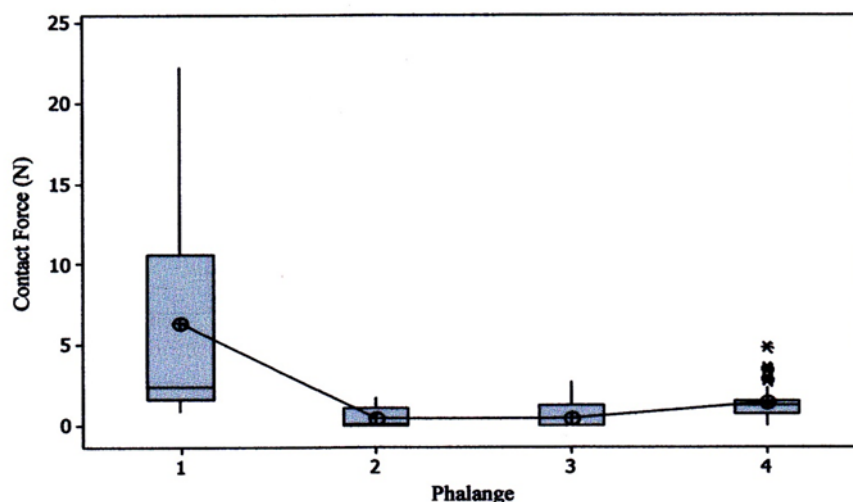


Figura 2 10 - Il contributo delle falangi alla forza applicata per la prensione.

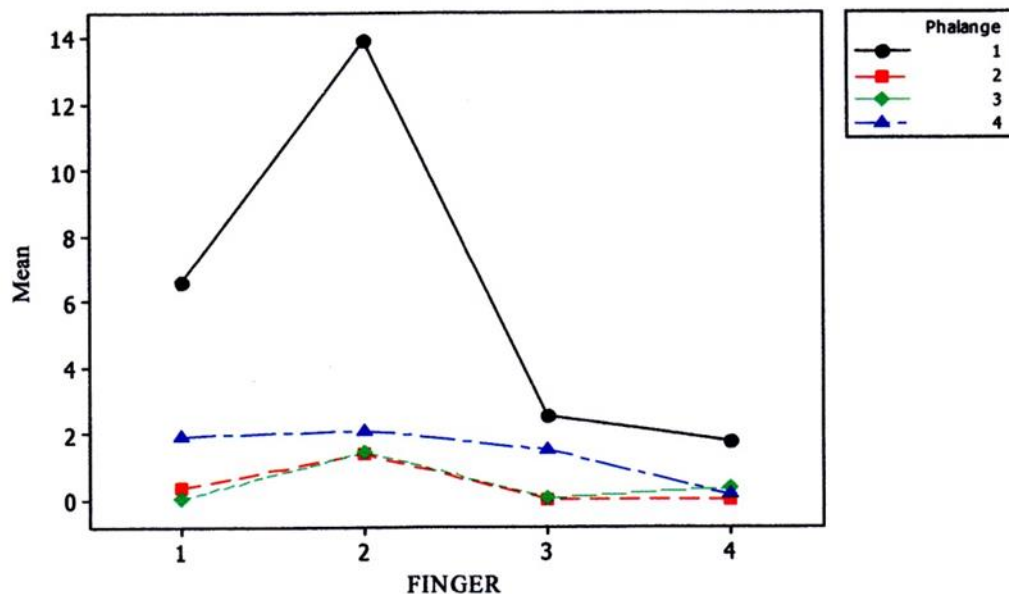
(i numeri in ascissa indicano l'ordine della falangi rispettivamente dalla distale [falangetta] alla metacarpale) (fonte Shihyun Park (© 2009 Shihyun Park)

La falange distale (falangetta) ha una significativa forza maggiore (73%) rispetto alle altre falangi (p < 0.001). e che il contributo delle altre falangi non era significativamente differente tra di loro (media 5%, prossimale 5,6% e metacarpale 16,3%).”

Questo dato riveste particolare importanza sia nel definire la modellazione dell'impugnatura sia nel valutare meglio l'importanza dei movimenti riflessi indotti sull'indice quando si muove il mignolo come detto in precedenza.

Interazione tra la forza esprimibile dal dito e le singole falangi:

“La figura 2-11 mostra l'interazione tra dito e falange.



Ove: 1- indice 2-medio 3- anulare 4- mignolo

Figura 2 11 - L'effetto interattivo per la forza di prensione (falangi per dito)

(fonte Shihyun Park (© 2009 Shihyun Park)

La forza della falange distale (**falangetta**) del dito medio ha la maggior forza tra tutte le altre falangi mentre l'anulare ed il mignolo hanno la minore forza.

La distribuzione della forza delle falangi media (**falangina**), prossimale (**falange**) e metacarpale ha andamenti simili tra loro per tutte le dita.

La maggior parte della forza di contatto è generata dalla falange distale (**falangetta**) e, in aggiunta, le falangi distali dell'indice e del medio hanno una forza di contatto significativamente alta mentre l'anulare ed il mignolo hanno una debole forza di contatto."

Tenendo presente che nella impugnatura il cilindro di questa ricerca è, a mio avviso, assimilabile al "cerchio" formato dal pollice e dal medio (vds fig.2.4 a pag.3 della puntata "La Mano 3) va debitamente preso in considerazione quanto segue.

"Una delle considerazioni relative agli effetti del diametro dei cilindri è che i cilindri con diametro più piccolo generano una configurazione biomeccanica nella quale le dita cingono completamente il cilindro e le falangi possono generare forze che si

controbilanciano efficacemente.

Nota: vale per pollice e medio ma anche per anulare e mignolo

Quando il diametro del cilindro aumenta, le dita diminuiscono il loro piegamento e, di conseguenza, il dito indice, l'anulare ed il mignolo (che sono più corti del dito medio) possono perdere qualcuno dei loro vantaggi meccanici e, quindi, possono perdere la loro capacità di esercitare maggior forza.

I dati sperimentali dimostrano che c'è un diametro "ottimale" per esercitare la massima grandezza della forza di prensione anche se è difficile identificarlo per la diversità delle dimensioni longitudinali e trasversali della mano dei singoli individui.

Perciò il diametro ottimale può essere stabilito, secondo S. Park, solo con misure qualitative."

Nota: nella "Mano 3" veniva indicato un diametro di 3-3,5 cm quale misura ottimale in relazione a diverse dimensioni della mano.

Alcuni autori hanno inoltre dimostrato che la forza di presa è la maggiore possibile quando l'apice del pollice è allineato con gli apici delle altre dita; altri hanno ipotizzato la massima forza esercitabile quando gli apici del pollice e delle altre dita operano insieme contro il palmo della mano conseguendo, perciò, la maggior forza di reazione sul palmo."

Il seguente è l'ultimo paragrafo del cap. 2 dedicato alla biomeccanica della mano; paragrafo che oggi intitolerei diversamente

"2.4 Errori Di Tiro Ed Analisi Degli Errori

I risultati degli studi effettuati indicano che :

- la forza esprimibile dai polpastrelli è maggiore della forza esercitabile dalle altre falangi;
- la forza esercitabile dalle varie dita vede il maggior contributo esprimibile dal medio e dall'indice nell'ordine indicato;
- la forza esercitabile su cilindri dinamometrici è maggiore per cilindri tra i 30 ed i 35 mm di diametro e che diminuisce sensibilmente con l'aumentare del diametro del cilindro;

- La maggior forza esercitabile si ottiene quando le dita si contrappongono completamente al palmo.

Con queste conclusioni possiamo confrontare i risultati sperimentali con le impugnature in uso, che ([però](#)) devono rispettare i limiti imposti dal Regolamento Tecnico della UITA, e con la tecnica usata per impugnare l'arma.

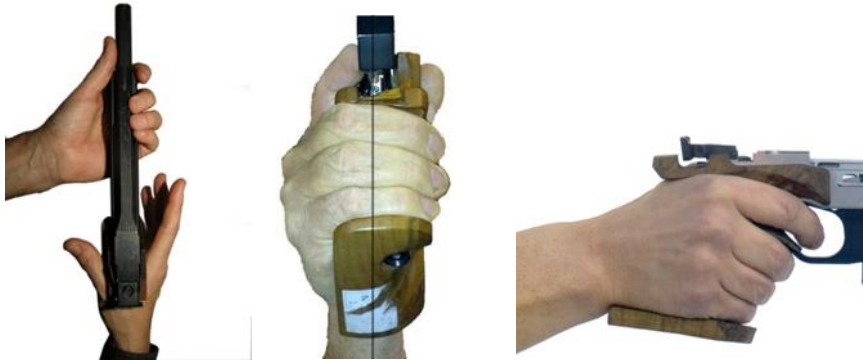


Figura 2.12 - modalità per impugnare un'arma per il tiro di precisione

Oltre alle modalità per impugnare l'arma (fig.2-12) viene, inoltre, insegnato che il miglior controllo è ottenuto esercitando adeguata forza:

- lateralmente: tra pollice ed indice (in realtà è tra pollice e articolazione tra l'osso metacarpale dell'indice e la falange mediana del pollice), detta anche morsa dei metacarpi ([tabacchiera del nonno](#)),
 - longitudinalmente: tra le falangine (o mediali) ed il centro del palmo
- con il suggerimento di non utilizzare le falangette delle altre dita.

A tal proposito nel manuale USAMTU - Pistol Marksmanship Guide ed. 1977, oltre alle indicazioni necessarie per una buona impugnatura che permetta in ogni circostanza il controllo delle linee di mira e concordi con quanto sopra riportato, è riportata una frase significativa: "l'arma è impugnata come se fosse tenuta da una morsa", il che vuol dire applicare una forza sufficiente a tenere e controllare saldamente l'arma ma, soprattutto, con una forza costante per la durata dell'azione e uniformemente distribuita.

I requisiti per il miglior controllo sono: forza costante, non impiego delle falangette, pressione laterale della morsa dei metacarpi per la gestione dell'impugnatura e dell'arma ma sono, in ogni caso, dipendenti dal livello tecnico del tiratore e direttamente proporzionali ad esso nonché dall'attivazione psicofisica del tiratore

con particolare riferimento alle situazioni agonistiche che si verificano in occasione delle competizioni.

L'analisi degli errori di tiro, sia del colpo singolo che di una rosata di colpi, è stata affrontata numerose volte da varie fonti e, a prescindere dalle numerose cause concomitanti, c'è concordanza sul valutare che buona parte degli errori che si possono commettere durante la fase di sgancio del colpi è attribuibile a:

- variazione della pressione esercitata sulle varie parti dell'impugnatura
- movimenti del polso
- variazioni dinamiche della pressione esercitata dalle singole dita.

Escludendo i movimenti del polso perché non oggetto del presente studio, gli altri due punti sono oggetto delle domande poste ai tiratori juniores con il questionario.

Dopo avere sintetizzato la biomeccanica della mano, e con qualche spunto per ulteriori riflessioni, nella prossima puntata tratterò invece chi usa la mano per il tiro agonistico; nel particolare gli juniores U/D selezionati in base ai punteggi fatti esclusivamente nelle gare federali regionali e nei campionati.

Anticipo che ci saranno taluni risultati sorprendenti.

Buona lettura

