

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCXCVIII.

1901

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME X.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1901

Psicologia sperimentale. — *Sulla distribuzione dei peli come organi tattili sulla superficie del corpo umano* (1). Nota del dott. FEDERICO KIESOW e dello studente in medicina ARTURO FONTANA, presentata dal Socio Mosso.

Da M. von Frey fu dimostrato che la pelle del corpo umano possiede per la percezione di deformazioni cutanee due specie di organi periferici, i quali, benchè morfologicamente diversi, hanno a questo riguardo funzioni analoghe (2). Questi organi sono: *i corpuscoli di Meissner e le corone nervose delle guaine dei peli*. Senza voler decidere se i detti organi siano per tutto il corpo i soli che servono per la percezione tattile e se l'opinione dell'illustre fisiologo abbia a questo proposito un valore assoluto, si deve riconoscere il fatto definitivamente stabilito, che gli organi in questione compiono la funzione tattile e si sostituiscono a vicenda.

Che i peli abbiano una relazione colle percezioni tattili, fu già riconosciuto nel 1858 da Aubert e Kammler (3). Nel 1882 poi il von Mises (4), il quale, per suggerimento dell'illustre S. Exner, aveva fatto un lavoro interessantissimo intorno ai nervi delle ciglia dell'uomo, indicò queste come *peli tattili*. Nello stesso lavoro l'autore arrivò al risultato, già nel 1875 ottenuto dal Iobert (5), che la guaina di ogni pelo umano ad un certo punto sopra il bulbo è circondata da un anello nervoso, la funzione del quale il von Frey riconobbe analoga a quella dei corpuscoli di Meissner. Intorno ai peli come organi tattili il von Frey dice: « I peli della pelle rappresentano l'apparecchio di tatto più sensibile del corpo, ogni pelo è una leva, il cui braccio corto si trova nella pelle, mentre l'altro più lungo serve per ricevere lo stimolo » (6). Con questa opinione si trovò d'accordo anche lo stesso Exner (7).

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Fisiologia della R. Università di Torino, sezione di Psicologia sperimentale.

(2) M. von Frey, *Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinnes und der Haut*, 1.-4. Mittheil. (Leipziger Berichte 1894-97); *Untersuchungen ü. d. Sinnesfunctionen der menschlichen Haut*. (Leipziger Abhandlungen XXIII, III, 1896).

(3) H. Aubert u. A. Kammler, *Unters. ü. d. Druck- und Raumsinn der Haut.*; Moleschott, *Untersuch. ecc.*, 5., pag. 145, 1858.

(4) Von Mises, *Ueber d. Nerven der menschl. Augenlider*. Wiener Sitzungsberichte, 85, 3. 1882.

(5) M. Iobert, *Recherches sur les organes tactiles de l'homme*. Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, t. 80. pag. 274, 1875.

(6) M. v. Frey, loc. cit., 1. Mittheil. pag. 188, 1894.

(7) S. Exner, *Die Function der menschlichen Haare*. Wiener Klin. Wochenschrift, 9, 14. pag. 237. 1896.

È certo che la funzione tattile non può essere la sola che spetti ai peli (v. S. Exner) (1), ma essendo questa dimostrata definitivamente, non sarebbe forse senza importanza di conoscere la loro distribuzione. Di questa distribuzione il von Frey nei suoi lavori dà qualche cenno (2). Un lavoro più esteso sull'argomento fu pubblicato da uno di noi (Kiesow) (3). In esso fu tenuto conto anche della distribuzione dei corpuscoli di Meissner e della sensibilità dei singoli punti tattili. *Lo scopo del presente lavoro riguarda unicamente la distribuzione dei peli.*

I corpuscoli di Meissner si trovano sulle superficie tattili propriamente dette, ad. es. nella palma della mano, nel lato interno delle dita e del piede, nelle labbra ecc., come pure in quelle regioni, dove non sono peli. Tali regioni sono il dorso della terza falange delle dita, il gomito, il lato palmare dell'articolazione della mano, le faccie laterali del dorso del piede, ecc. Il lato palmare presso l'articolazione radio-carpea ha per le ricerche psicofisiche sotto più di un riguardo un interesse speciale. Calcolando in cm. la superficie di quest'area priva di peli, si osserva che esistono differenze individuali rimarchevoli. Nella seguente tabella si trovano raccolti alcuni dati che si riferiscono a questo fatto, accompagnati dall'età dell'individuo esaminato e della circonferenza del polso.

Individuo	Età	Circonf. in cm.	Superf. in cm. ²
P. F. . . .	18	16.5	8.5
Ar. F. . .	20	16.5	11.5
E. S. . . .	20	17	32
An. F. . .	22	—	17.5
A. A. . . .	24	17	31
F. K. . . .	42	17	34

Le parti della superficie del corpo fornite di peli rappresentano, come si sa, circa il 95 %. La distribuzione è però siffatta, che fra i punti con peli si trovano isolatamente ancora punti tattili corrispondenti ai corpuscoli di Meissner. Il von Frey (4) trovò su una superficie di 9,74 cm² del polpaccio 3 punti di questo genere, Kiesow (5) nel lavoro sopra accennato ne

(1) Ibidem.

(2) M. v. Frey, *Abhandl. cit.*, pag. 222.

(3) Kiesow, *Contributo alla psico-fisiologia del senso tattile*. R. Accademia di Medicina di Torino, 30 novembre 1900. Per un errore di stampa sulla prima pagina di questo lavoro furono sbagliati i dati di pubblicazione che si riferiscono ai lavori di v. Frey. Essi son giusti come si trovano indicati sulla prima pagina del presente lavoro.

(4) *Abhandl. cit.*, pag. 232.

(5) Lavoro cit., pag. 7.

trovò 7 fra 64 punti tattili in una superficie di 4 cm² della parte media del lato palmare dell'avambraccio. La determinazione di questo fatto è però, come fu già detto nello stesso lavoro, non soltanto estremamente faticosa, ma con sicurezza assoluta difficilmente raggiungibile. Oltre a ciò è da osservare che, come fu visto da Exner e von Frey, si trovano anche, benchè raramente, dei peli che non rispondono ad un eccitamento tattile ed i quali devono quindi essere privi della corona nervosa. Durante le nostre ricerche avremmo voluto tener conto di questo fatto; ma siccome il numero di tali peli deve essere assai piccolo (e noi ritorneremo sulla questione in un altro lavoro nostro sulla sensibilità tattile elettrica dei punti tattili, non ancora terminato), essi nel presente lavoro furono trascurati.

Conducemmo le nostre ricerche nel modo seguente: Si usavano due timbri di superficie di 1 e di 4 cm², coi quali si limitavano le regioni prese in esame. Poscia si immergeva un battuffolo di cotone nella polvere di bleu oltremare e si soffiava la superficie cutanea; la polvere restava intorno ai punti dai quali uscivano i peli, mentre il resto della pelle era leggermente tinta in azzurro. In questo modo spiccava meglio il punto d'origine del pelo e questo stesso. Seguendo poi, guardando attraverso di una lente di 8 cm. di distanza focale, punto per punto con una penna sottilissima intinta in inchiostro di anilina, era facile conoscere il numero dei peli dentro la superficie esaminata. In certe regioni però, essendo essi troppo fitti e sottili, il metodo accennato non era sufficiente. In questi casi si ricorreva alla luce artificiale, indicando i punti solo coll'inchiostro di anilina. Tutti quelli trovati nella superficie di 4 cm² furono per mezzo di un semplice calcolo ridotti all'unità di misura, cioè ad 1 cm² e per brevità riportiamo nelle seguenti tabelle le medie in tal modo ottenute. Dove i peli erano troppo lunghi, li si tagliavano con una forbice per facilitare la ricerca. Essa fu fatta a vicenda dove era impossibile a ciascuno di farla da solo. I risultati ottenuti sono i seguenti:

ARTO SUPERIORE SINISTRO.

Dita. Per le dita la ricerca fu fatta sul lato dorsale della prima falange. In tali sezioni i peli sono preferibilmente disposti a gruppi di due o tre, ma ciascuno di essi ha origine separata. Calcolando il numero dei peli per 1 cm² si ottennero i valori seguenti:

	Kiesow	Fontana
Indice	29	50
Medio	32	54
Anulare	36	52
Mignolo	42	61

Si può facilmente scorgere, che il numero va aumentando dall'indice al mignolo; risulta pure da questa tabella che vi sono notevoli differenze individuali (v. Frey (1) trovò nel lato dorsale della prima falange del suo medio 79 punti piliferi). Le cifre ottenute confrontate con quelle delle altre parti del corpo (escluso il cuoio capelluto e la faccia) appaiono molto più grandi; si arriva però a valori più vicini a quelli, considerando solo il numero dei gruppi. In tal modo si ottennero le seguenti cifre:

	Kiesow	Fontana
Indice	19	23
Medio	20	21
Anulare	17	24
Mignolo	18	27

Al pollice ed alla seconda falange in alcune persone i peli mancano del tutto (Kiesow), in altre vi sono. Fontana poteva calcolare alla prima falange circa 17 peli in una superficie minore di 1 cm². Aggiungiamo che, quanto alle dimensioni delle nostre dita, il medio è in noi due di una lunghezza di circa 10,5 cm., la circonferenza della prima falange di esso è in Kiesow di 6,6 cm., in Fontana di 6,2 cm. Nelle ultime falange delle dita i peli mancano, come fu già detto, in tutti.

Mano (lato dorsale). Anche qui si notano differenze individuali.

Media dei singoli peli per 1 cm² in Kiesow.

Distanza dall'estremità del dito medio	Reg. radiale	R. mediana	R. ulnare
circa 13.5 cm.	5	12	24
» 15.5 »	13	10	22
» 17.5 »	13	9	9

In Kiesow i singoli peli di tale superficie non stanno in gruppi a due o tre, mentre in Fontana si osservano chiaramente gruppi. La distribuzione di tali gruppi è in lui la seguente:

Distanza dall'estremità del dito medio	Reg. radiale	R. mediana	R. ulnare
circa 13.5 cm.	8.5	3.2	7.2
» 17 »	12.2	7	11.2

(1) Abhndl. pag. 222.

Anche dove i peli non si trovano in gruppi propriamente detti, si vedono sovente più di uno uscire da un solo punto pelifero. Tanto nel primo quanto nel secondo caso riesce quasi, se non del tutto, impossibile di provare praticamente se vi siano o no punti tattili distinti, e siccome inoltre nel contare i singoli peli facilmente si farebbero entrare valori erronei nei dati, non ne abbiamo tenuto conto nelle tabelle seguenti (1).

Avambraccio. Sul lato palmare dell'avambraccio i peli sono esili. Diventano sempre più cospicui proseguendo verso regioni prossimali e verso i lati radiale ed ulnare; in quello dorsale raggiungono la loro massima lunghezza. La distribuzione è in Fontana la seguente (2):

Distanza dall'estremità del dito medio	Circonferezza	Lato palmare	L. radiale	L. dorsale	L. ulnare
19 cm.	16.5 cm.	0	15.2	12.3	18
25 "	17.5 "	16.4	18.2	18.3	22
31 "	21.7 "	13.1	16.6	16.2	16.4
35 "	24.3 "	10	15.4	15.6	15.7
41 "	25.2 "	8.2	14.8	12.1	14.2

Per il lato palmare dell'avambraccio, per avere un'idea esatta della distribuzione, Fontana fece la ricerca su sè stesso in superfici rettangolari (2 × 4 cm.) immediatamente susseguentesi. Nella tavola seguente si può scorgero come la distribuzione e l'aumento del numero dei peli avvenga sempre in modo regolare:

Distanza dall'estremità del dito medio	Circonferezza	Media per 1 cm.²
23.2 cm.	16.5-17 cm.	15.2
25.2 "	18.2 "	16.2
27.2 "	19 "	15.8
29.2 "	21 "	15.6
31.2 "	22.5 "	13.3
33.2 "	23.2 "	12.8
35.2 "	23.9 "	10.4
37.2 "	24.6 "	9.5
39.2 "	24.5 "	9
41.2 "	25 "	8.2

(1) M. v. Frey, Abhandl. cit., pag. 223.

(2) Cfr. i valori da me ottenuti nel lavoro citato. Kiesow.

Per la parte superiore del braccio in Fontana furono trovate le seguenti cifre:

Distanza dall'estremità del dito medio	Circonferenza	Lato palmare	L. radiale
48 cm.	22 cm.	8.9	15.1
55 "	22 "	13.7	cicatrice
59 "	25 "	12.2	"

ARTO INFERIORE SINISTRO.

Gamba. Ivi i peli si trovano in molto minor numero che nell'avambraccio, ma sono più lunghi. Sul lato dorsale (anteriore) e sul tibiale sono disposti per lo più a gruppetti di due o tre. I peli cessano all'altezza del malleolo tibiale e peroneale, sopra di essi. Descrivendo una grande curva colla convessità verso il lato anteriore ed in alto, si avanzano sul dorso del piede in una stretta lingua di circa 4 cm. di lato. In tal modo restano determinate due ampie superficie prive di peli, delle quali la maggiore è quella peroneale e che comprende quasi la metà della superficie dorsale del piede. Sulle dita del piede i peli appaiono lunghi, ma scarsi. La loro superficie di un pianto è ivi in noi due minore di 1 cm².

Gamba sinistra (Fontana).

Distanza dalla base del calcagno	Circonferenza	Media dei gruppi per 1 cm. ² sul lato			
		dorsale	tibiale	plantare	peroneale
11 cm.	20.7 cm.	—	4.8	—	—
16 "	22 "	5	7.8	—	3.3
22 "	25.5 "	5	11.1	5.8	4.8
29 "	30.8 "	5.6	7.6	—	5.6
35 "	29.8 "	11.1	10.4	—	7.2
40.6 "	30.5 "	6.1	6.2	—	8.2

Coscia sinistra (Fontana).

Distanza dalla base del calcagno	Circonferenza	Media dei gruppi per 1 cm. ² sul lato			
		dorsale	tibiale	plantare	peroneale
52.3 cm.	36.7 cm.	3.3	3.6	—	9.6
70 "	36.8 "	3.7	—	—	—
Nel punto di mezzo di una linea passante per il gran trocantere del femore e il suo condilo esterno . . .	—	11.2	7.7	10.8	8

Per la regione patellare non si è potuto fare alcuna determinazione esatta, perchè a cagione dello sfregamento continuo operato su essa dagli abiti, molti peli cadono giornalmente. Una volta se ne trovarono 3 in media su 1 cm², un'altra 4. In talune porzioni della stessa regione i peli mancano poi affatto per una superficie assai estesa.

Tronco (faccia anteriore).

Le superficie circolari si seguono sempre sulla linea *mediana sternale*.
Le medie per 1 cm² sono:

Regione	Kiesow	Circonferenza	Fontana	Circonferenza
All'altezza del 2° spazio intercostale . . .	19.5	89 cm.	19.2	84.5 cm.
" della 4 ^a costola	16.5	86.5 "	21.7	80 "
" del 5° spazio	23.2	85.8 "	24.9	77 "
Nel punto di mezzo della linea xifoombellicale	20.5	80 "	39.7	74 "

Tronco (faccia laterale sinistra).

Si seguono le superficie circolari sempre sulla linea *ascellare media*. Le medie per 1 cm² sono:

Regione	Fontana	Circonferenza
All'altezza della 4 ^a costola	22	80 cm.
" del 5° spazio	20.7	77 "
All'altezza del punto di mezzo della linea xifoombellicale	16.2	74 "

Tronco (faccia dorsale).

In tale regione si segnava nei diversi punti una superficie circolare di 1 cm² sulla linea spondilea, fiancheggiata da due laterali. Le medie per 1 cm² sono:

Kiesow.

Regione	Circonferenza	▲ sinistra	L. spondilea	▲ destra
Aposifi della 7 ^a vertebra cervicale	35 cm.	11.7	12.2	12.5
" della 3 ^a vertebra dor-ale	100 "	23.2	22.2	24.7
Per una linea passante per le spine iliache super. anter.	82	16.7	15.2	14.2

Fontana.

Regione	Circonferenza	A sinistra	L. spondilea	A destra
Apofisi della 7 ^a vertebra cervicale	37 cm.	30.2	32.2	32.7
» della 3 ^a vertebra dorsale	98 " (1)	22.2	26.2	22.2
Per una linea passante per le spine iliache super. anter.	75 " "	13	15.5	18.5

Facendo le medie delle tre superficie circolari e ponendo a confronto i risultati delle due tabelle si ha;

Media per 1 cm².

	Kiesow	Fontana
Apofisi della 7 ^a vertebra cervicale	12.1	31.7
» della 3 ^a vertebra dorsale.	23.3	23.5
Per una linea passante per le spine iliache super. anter.	15.4	15.7

Terminato il nostro lavoro trovammo che anche il Withoff (2) aveva già studiato alcune poche parti del corpo a questo riguardo. Egli ottenne i risultati seguenti:

<i>Vertice</i>	293 peli per pollice ² = 160 per cm ²
<i>Occipite</i>	225 " " = 122.3 "
<i>Parte anteriore del cranio.</i>	211 " " = 114.6 "
<i>Mente</i>	39 " " = 21.2 "
<i>Pube</i>	34 " " = 18.4 "
<i>Avambraccio</i>	23 " " = 12.5 "
<i>Dorso della mano</i>	19 " " = 10.4 "
<i>Faccia ant. della coscia</i>	13 " " = 6.9 "

Al cuoio capelluto rivolse pure la sua attenzione l'Exner (3), il quale dice, che per una testa mediocrementemente coperta, si hanno circa 300 peli per cm². Quest'ultimo valore va d'accordo colle nostre osservazioni.

(1) La misura doveva ivi passare sopra la parte superiore del braccio.

(2) Citato da H. Beaunis et A. Bouchard, *Nouveaux éléments d'Anatomie descriptive et d'Embriologie*, 12. ed. pag. 973, 1873.

(3) Lav. cit., pag. 240.