ATTI

DELLA

REALE ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

ANNO CCCXX

1923

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXXII.

2° SEMESTRE.

ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1923

I risultati ottenuti sono raccolti nella tabella seguente:

Razza	N°. uova non schiuse	N°. uova schiuse	Risc. poliembr. in N°. uova	% (1)
Bione	77	231	1	0,43
Gran Sasso	25	48	—	—
Medio Varo	67	83	2	2,40
Ungheresi	62	89	—	—
Chinese Tsu Kwei .	52	31	2	6,45
Chin. bianco	30	52	2	3,84
Chin. verde	25	103	3	2,91

Risulta dall'esame di questa tabella che in alcune razze di uova di filugello si possono avere nascite plurime da un solo uovo.

I casi di poliembrionia constarono generalmente della nascita di due larvette da un uovo, ma nella razza chinese bianca due uova dettero tre larvette per ciascuna.

Onde tentare di approfondire lo studio del fenomeno e in attesa delle altre osservazioni che si potranno fare solo nella ventura primavera, ho dato per intanto incarico alla dott. A. Tonon, di questa Stazione, di procedere alla inclusione e sezione di alcune migliaia di uova, il che si è già cominciato a fare.

Fisiologia. — *Il consumo energetico nel lavoro umano in varie condizioni sperimentali* (2). Nota del dott. GAETANO VIALE, presentata dal Corrisp. A. HERLITZKA (3).

Una determinata quantità di lavoro in un dato tempo si può eseguire in vario modo: possiamo cioè tener costante l'estensione del movimento muscolare e variare ritmo e carico, in modo che la somma finale del lavoro sia sempre la stessa; oppure possiamo tener costante il ritmo, variando carico ed estensione del movimento; ed ancora, essendo tre le variabili, con carico sempre eguale, variare il ritmo e l'ampiezza del movimento.

Mi sono proposto di studiare quale importanza potesse avere sul consumo energetico la diversa distribuzione del lavoro nel tempo, nello spazio, nel carico, cioè le condizioni nelle quali i nostri muscoli, per l'adempimento

(1) I numeri di questa colonna hanno un valore del tutto provvisorio, in attesa di determinazioni più numerose.

(2) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia di Torino, diretto dal professore A. Herlitzka.

(3) Pervenuta all'Accademia il 21 luglio 1923.

di un dato lavoro, funzionano più economicamente. A tale scopo, determinavo il ricambio respiratorio prima a riposo, quindi si lavorava, e durante il lavoro o subito dopo, determinavo di nuovo il ricambio respiratorio. Tenevo anche conto della frequenza del battito cardiaco.

I SERIE. — Il lavoro veniva eseguito sollevando per 20′ a 50 cm. in un esperimento 10 kg. ogni 2″ e nell'esperimento di controllo un peso di 20 kg. ogni 4″.

Dalle numerose ricerche compiute è risultato che tanto il polso quanto il ricambio energetico subiscono un incremento maggiore, quando il lavoro si compie con ritmo raro e carico greve, che nelle condizioni opposte.

Es. Nell'esecuzione di 3000 kgm. in un esperimento fatto sollevando 20 kg. alla volta il consumo energetico subì un aumento da 1277 cal. in 1′ a 1651 cal. nel minuto successivo all'esercizio (incremento del 29 %); nell'esperimento fatto sollevando 10 kg. alla volta il consumo di calorie salì da 1331 in 1′ nel riposo a 1510 cal. nel minuto subito dopo il lavoro (incremento del 13 %).

II SERIE. — In questa serie un individuo solleva il proprio peso un giorno alla altezza di cm. 24 col ritmo 30 volte al minuto per 5′, e nel giorno successivo all'altezza doppia col ritmo metà.

In questa serie di ricerche si nota costantemente che il consumo energetico diventa maggiore, quando i nostri muscoli debbono compiere il lavoro con ritmo più raro e con ampiezza di movimento più estesa.

Es. In un esperimento (lavoro = kgm. 2736) il consumo energetico salisce da cal. 1084 al minuto nel riposo a calorie 1885 nel minuto successivo al lavoro compiuto sollevandosi a cm. 24 (aumento del 74 %), e da 1067 cal. al minuto nel riposo a 2268 cal. nel minuto successivo al lavoro compiuto sollevandosi a cm, 48 (aumento del 112 %), cioè il lavoro è più economico se, a parità di carico, è maggiormente frazionato nel tempo e se il movimento è meno ampio.

III SERIE. — Per realizzare adatte condizioni sperimentali in questa serie, nella quale, a ritmo costante, vengono sollevati pesi diversi a varia altezza, mi ha giovato l'apparecchio di Z. Treves per lo studio dell'ergografia brachiale; con questo apparecchio è possibile eseguire un movimento di flessione dell'avambraccio sul braccio seguendo un arco di cerchio di voluta ampiezza. Con tale dispositivo in un caso sollevavo 10 kg. all'altezza di cm. 16, e nell'altro caso descrivendo un arco di cerchio doppio sollevavo 5 kg. a 32 cm. lo stesso numero di volte in entrambi gli esperimenti. Essendo tale esercizio piuttosto faticoso, mi sono limitato a compiere lavori di 144 kgm. in 3′. In altri esperimenti ho compiuto 200 kgm. in 10′, sollevando 200 volte in un caso 10 kg. a 10 cm.; e nell'altro 5 kg. a 20 cm. Orbene, in queste ricerche ho sempre riscontrato che sollevando un peso pic-

colo ad altezza maggiore si consuma minor energia che sollevando un peso greve ad un'altezza minore.

Ad es. nel primo caso da calorie 1680 al minuto in riposo si sale a 2254 calorie al minuto subito dopo il lavoro (aumento del 34 %); e nel secondo caso, sollevando un peso grave si va da cal. 1732 a cal. 2544 (aumento del 41 %). Il lavoro è più economico quando il carico è più frazionato, se pure il movimento è più esteso.

Dagli esperimenti antecedenti si può desumere che lo stesso lavoro dà un rendimento maggiore, quando viene compiuto da un maggior numero di muscoli, in quanto il carico totale viene distribuito su ciascuno in modo che ogni muscolo abbia a sottostare ad una quota parte del carico, tanto minore quanto maggiore è il numero dei muscoli che entrano in gioco. Se un peso P sollevato da un muscolo richiede il consumo di E calorie, sollevato da più muscoli dovrebbe richiedere il consumo di $E' < E$.

Per cimentare nell'uomo questo problema, ho eseguito la stessa quantità di lavoro, nello stesso tempo e con lo stesso ritmo, prima con un arto e poi con entrambi, confrontandone i resultati. Variando il modo del lavoro, facendo trazione orizzontale sopra una corda scorrevole su di una carrucola, oppure, per maggiormente assicurare l'identità delle condizioni meccaniche nel lavoro monomanuale e in quello bimanuale, flettendo l'avambraccio sul braccio, fissato con una fascia al tronco, ho sempre osservato che il consumo è minore, quando il lavoro è eseguito con le due braccia, come si era preveduto teoricamente.

Es. (Lavoro 450 kgm. in 3'). Con l'arto sinistro da cal. 1370 al minuto nel riposo a cal. 1586 subito dopo il lavoro; con l'arto destro da cal. 1434 a cal. 1594; con entrambi gli arti da cal. 1446 a cal. 1520. In complesso a sinistra ho notato un aumento medio dal 24 al 32 %, a destra un aumento dal 15 al 21 %, lavorando con entrambe le braccia un aumento che oscilla dal 4 al 6 %.

Da questi dati sperimentali induciamo che maggiore è il numero dei muscoli che concorrono nell'esecuzione di un lavoro, cioè più è ripartito e frazionato il carico, minore è il consumo energetico.