
ATTI ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI
CLASSE SCIENZE FISICHE MATEMATICHE NATURALI

RENDICONTI

ETTORE FADIGA, LUCIO SEGATA

Componenti tensocettive e pressocettive nell'attivazione delle connessioni nervose centripete della cervice uterina di Coniglio

*Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche,
Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. 36 (1964), n.3, p. 418–422.*
Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1964_8_36_3_418_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

Fisiologia. — *Componenti tensocettive e pressocettive nell'attivazione delle connessioni nervose centripete della cervice uterina di Coniglio* (*). Nota di ETTORE FADIGA (**) e LUCIO SEGATA, presentata (***) dal SOCIO G.C. PUPILLI.

Con una Nota comunicata in questa stessa sede [Fadiga e Segata ⁽¹⁾], riferimmo in precedenza i risultati di alcune ricerche elettrofisiologiche, che avevamo eseguite a fine di studiare gli effetti esercitati dalla distensione passiva delle pareti del tratto cervicale uterino sull'attività elettrica derivabile dal capo periferico del N. ipogastrico di Coniglio. Avevamo osservato che la insufflazione di aria nella cavità della cervice accresce chiaramente la frequenza delle scariche centripete nel nervo, e mediante opportune prove di controllo avevamo potuto stabilire che le risposte erano specificamente legate, almeno in parte, alla stimolazione di recettori contenuti nelle pareti cervicali. Quanto alla natura dei recettori attivati, ci eravamo riservati di proseguire le ricerche, giacché la causa delle scariche registrate dal N. ipogastrico, quando la cervice era rigonfia di aria, poteva *a priori* apparire identificabile tanto con la distensione delle pareti cervicali *per se*, quanto col semplice aumento della pressione nella cavità del viscere. In entrambe le ipotesi vengono considerati recettori a stimoli meccanici, ma ovviamente il significato funzionale del fenomeno sarebbe nei due casi alquanto diverso [Paintal ⁽²⁾, Iggo ⁽³⁾; cfr. Matthews ⁽⁴⁾ e Adrian e Umrath ⁽⁵⁾], anche se, trattandosi di recettori viscerali, non occorre pensare che diversi debbano necessariamente essere gli elementi attivati [Iggo ⁽³⁾].

A fine di sceverare le conseguenze dello stiramento da quelle eventualmente riferibili all'aumento della pressione intracavitaria, abbiamo eseguito le presenti indagini, nelle quali l'eccitamento dei recettori è stato ottenuto, sempre nel Coniglio, senza aumentare in nessun modo la pressione medesima, sibbene ricorrendo alla trazione meccanica diretta di un lembo della parete cervicale. Se si eccettua il diverso modo di eccitamento, le tecniche ed i metodi usati in queste prove sono identici a quelli adottati per le ricerche

(*) Lavoro eseguito, col sussidio della « Impresa di Elettrofisiologia » del C.N.R., negli Istituti di Fisiologia umana e di Clinica ostetrica e ginecologica della Università di Bologna.

(**) Presente indirizzo: Istituto di Fisiologia umana della Università di Catania.

(***) Nella seduta del 14 marzo 1964.

(1) E. FADIGA e L. SEGATA, « Rend. Acc. naz. Lincei », Cl. Sci. fis., mat. nat., ser. 8^a, XXXIII, 87 (1962).

(2) A. PAINTAL, « J. Physiol. (London) », CXXXVI, 255 (1954).

(3) A. IGGO, « J. Physiol. (London) », CXXVIII, 593 (1955).

(4) B.H.C. MATTHEWS, « J. Physiol. (London) », LXXVIII, 1 (1933).

(5) E. D. ADRIAN a. K. UMRATH, « J. Physiol. (London) », LXVIII, 139 (1929-30).

della Nota precedente ⁽¹⁾. Ad essa rimandiamo per la descrizione; qui ricordiamo solo che l'attività elettrica del N. ipogastrico veniva derivata mediante elettrodi di cotone imbevuti di soluzione fisiologica e registrata, dopo conveniente amplificazione, mediante un oscillografo a raggi catodici e un fotochimografo. Gli animali, nullipari, erano operati in narcosi barbiturica (pentobarbital, in dose di 30 mg/kg i. p. avanti l'intervento laparatomico e di 10 mg/kg i. v. 2 h dopo la prima somministrazione) e venivano successivamente curarizzati con Flaxedil (5 mg/kg i. v.) e soccorsi con la respirazione artificiale.

Per effettuare la trazione diretta della parete cervicale si usava un dispositivo costruito apposta. Esso è costituito essenzialmente da due pinze a salda presa, montate su un supporto a slitta in modo che una di esse possa essere allontanata dall'altra: lo spostamento della pinza mobile, per la lunghezza voluta, si attua gradualmente ovvero di scatto, mediante un meccanismo a molla comandato a distanza. Il dispositivo era montato sulla faccia dorsale della cervice uterina e secondo l'asse maggiore di questa, curando che la pinza mobile fosse quella applicata in prossimità dei corni, a fine di evitare che durante le trazioni la parete vaginale fosse soggetta a spostamenti. Il lembo di parete cervicale sottoposto allo stiramento misurava mm 5 di larghezza e mm 10-15 di lunghezza; la durata e il grado della trazione, così come la velocità con cui la distensione veniva attuata, variavano secondo gli esperimenti (*vide infra*). Dopo aver eseguito la opportuna preparazione, com'è descritto nella Nota precedente ⁽¹⁾, in alcuni esperimenti di controllo abbiamo anche messo *in situ* la cannula per la insufflazione, in modo che fosse possibile usare i due procedimenti di stimolazione nello stesso animale, a fine di raccogliere elementi per un diretto confronto quantitativo tra gli effetti ottenuti nelle due condizioni sperimentali.

Ricordiamo che quando l'utero appare in riposo, dal capo periferico del N. ipogastrico si registra ⁽¹⁾ un'attività continua, costituita da treni regolari di *spikes* negativi, positivi o difasici, di ampiezza piuttosto scarsa (20-30 μ V) e della frequenza di 30-40/sec. Si è visto nelle presenti indagini che la trazione diretta di un lembo della parete uterina provoca un aumento assai netto della frequenza di detti *spikes* (fig. 1). Per altro, esso è sempre assai minore di quello ottenuto distendendo l'intero collo uterino mediante la insufflazione, come si è potuto provare confrontando direttamente risposte ottenute dagli stessi preparati mediante i due tipi di stimolo. Per allungamenti pari al 50 % della lunghezza iniziale (misura rivelatasi ottimale nelle nostre prove) e nei preparati più reattivi, abbiamo osservato incrementi massimi della frequenza di scarica corrispondenti al 30-40 %.

A fine di raccogliere dati inerenti alle caratteristiche di attivazione dei recettori partecipanti alla risposta, abbiamo studiato in modo comparativo gli effetti di trazioni meccaniche eseguite rapidamente (250 msec circa tra il loro inizio e il raggiungimento del massimo) e quelli di trazioni attuate in modo più lento (1 sec tra l'inizio e la massima tensione); la durata della fase costante variava in entrambi i casi da 1 a 6 sec. I risultati ottenuti

sono esposti sinteticamente nel grafico della fig. 2. In media, la distensione rapida provoca un aumento di frequenza pari al 20-30 % di quella basale. Il tempo dell'inizio della risposta si confonde con quello della fine della fase variabile dello stimolo, la esatta durata della latenza essendo difficilmente calcolabile dai nostri elettrogrammi. Durante la fase costante, l'andamento della risposta è caratteristico e si ripete con grande uniformità: la frequenza di scarica raggiunge un massimo dopo circa 1 sec, poi lentamente declina per ascendere a un secondo massimo dopo 3 o 4 sec. Successivamente essa decresce di nuovo, ma non torna ai valori di base se non 2-3 sec dopo la fine della trazione, talora avendo palesato un'altra fase di aumento e susseguente diminuzione, in modo non subordinato allo stimolo. Come si è notato controllando le condizioni funzionali della muscolatura uterina du-

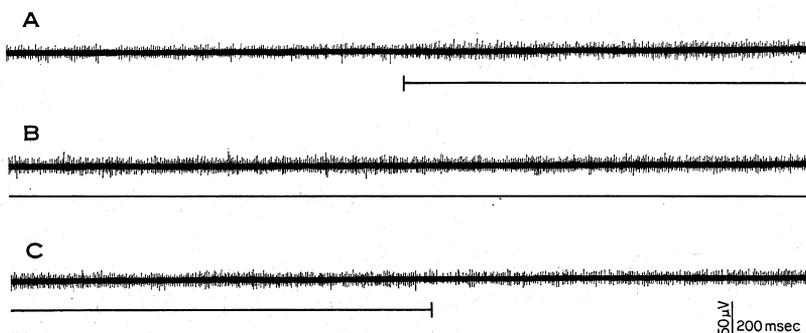


Fig. 1. - Attività elettrica derivata dal capo periferico del N. ipogastrico di Coniglio avanti, durante e dopo la trazione meccanica diretta di un lembo di parete del tratto cervicale dell'utero.

Derivazione monopolare non unitaria. Gli elettrogrammi riprodotti in B e in C sono la continuazione diretta rispettivamente di A e di B; il tempo di applicazione dello stimolo è indicato dalla linea sottostante ai tracciati. L'allungamento massimo del lembo di parete corrisponde al 40 % circa della sua lunghezza iniziale, ed è raggiunto in A circa 1 sec dopo l'inizio della trazione. Quest'ultima rimane poi costante fino alla fine della linea segnastimolo, in C, quando viene bruscamente rimossa. La calibrazione riportata in C vale per tutti gli elettrogrammi; la polarità negativa è espressa dalle deflessioni verso l'alto.

rante le derivazioni, l'andamento ciclico ora descritto è strettamente collegato con la comparsa di contrazioni di tipo peristaltico in tutto il viscere, le quali contrazioni sono verosimilmente provocate dallo stimolo costituito dalla brusca trazione di un lembo delle sue pareti. Il che per un lato introduce nella risposta componenti estranee a quelle legate in modo diretto alla trazione applicata sperimentalmente, ma per l'altro fornisce un ulteriore argomento a sostegno del fatto che nella genesi delle risposte indagate il fattore pressorio non è essenziale.

Quando la trazione viene applicata in modo più lento, la comparsa di movimenti attivi e ritmici del muscolo uterino è assai meno frequente. Le risposte così provocate presentano solo di rado il carattere complesso ora descritto e si prestano meglio all'analisi. Come risulta dal grafico della fig. 2 (simboli vuoti), le trazioni lente determinano nella frequenza di scarica del

N. ipogastrico un aumento di circa il 10 %; la risposta compare già durante la fase variabile, raggiunge il massimo circa 2 sec dopo l'inizio della trazione e si mantiene massimale per circa 1 sec. In seguito, l'aumento di frequenza si riduce e scompare anche se la trazione viene mantenuta più a lungo: nelle risposte alla trazione meccanica, l'intervento di fattori accomodativi sembra, dunque, alquanto più precoce che non in quelle ottenute per insufflazione [cfr. Fadiga e Segata ⁽¹⁾].

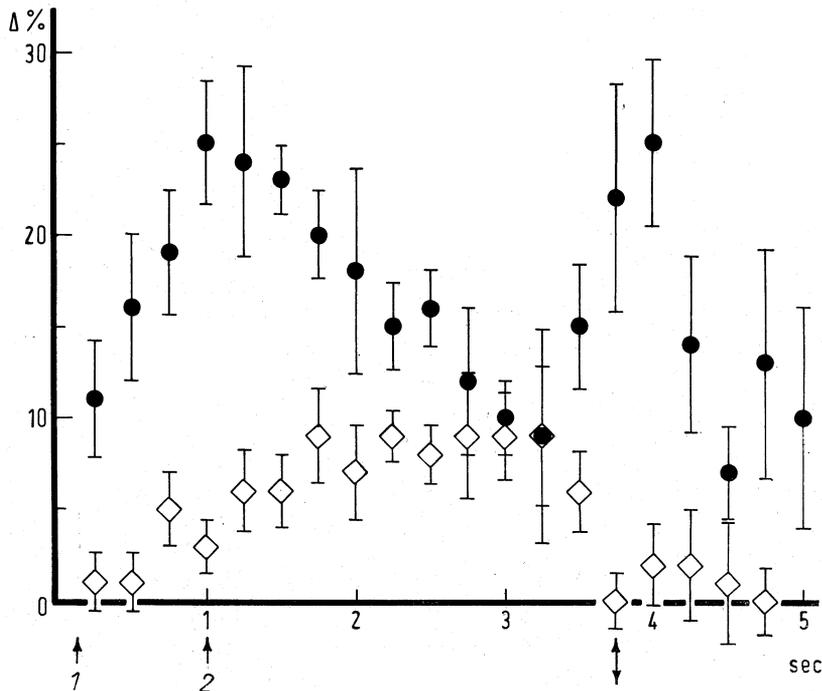


Fig. 2. - Evoluzione temporale della frequenza delle scariche derivabili dal capo periferico del N. ipogastrico di Coniglio durante e subito dopo allungamento passivo, rapido (simboli pieni) ovvero lento (simboli vuoti), di un lembo della parete del tratto cervicale uterino.

In ascissa è indicato il tempo e in ordinata l'aumento percentuale della frequenza di scarica rispetto ai valori di riposo; trattasi di valori medi (+ errore *standard*) calcolati da cinque esperimenti. L'inizio delle trazioni coincide con l'origine dell'ascissa; la loro fine corrisponde alla doppia freccia; le frecce 1 e 2 indicano la fine della fase variabile dello stimolo nel caso rispettivamente delle distensioni rapide e di quelle lente. In entrambi i casi, la tensione costante era uguale e corrispondeva ad allungamenti pari al 50 % della lunghezza iniziale del lembo. Si noti come alla diversa velocità con cui si stabilisce la tensione corrisponda un diverso andamento della risposta nel nervo.

I risultati ora sommariamente esposti verranno discussi a fondo nel lavoro *in extenso*. Ma è possibile rilevare fin da ora che il fatto stesso di aver ottenuto risposte dal capo centrale del N. ipogastrico in mancanza di variazioni pressorie nella cavità del tratto cervicale e per effetto della trazione diretta di un lembo della parete del viscere, consente di escludere che la causa dell'aumento della frequenza di scarica osservato rigonfiando con aria il viscere medesimo consista unicamente in un'attivazione di tipo presso-

cettivo: siccome il puro stiramento parietale si è dimostrato stimolo adeguato, una componente tensocettiva deve rientrare nella risposta. La dimostrazione di questa componente accresce il significato funzionale delle scariche centripete da noi studiate: in vero, un sistema di afferenze che si origini da un viscere cavo e sia attivabile non solo per effetto dell'aumento della pressione esercitata sulle sue pareti uniformemente dall'interno, ma anche per variazioni distrettuali della tensione delle pareti stesse, è senza dubbio capace di trasmettere ai centri informazioni più fini di quelle che possono risultare da un apparato eccitabile unicamente per stimoli pressori. In questo aspetto (così come per quanto concerne le caratteristiche di accomodazione e la bassa soglia di eccitamento) il sistema di afferenze studiato nelle presenti indagini può paragonarsi a quello che secondo l'analisi di Iggo^(3, 6) ha origine nelle pareti gastriche della Capra e in quelle del tratto gastroenterico del Gatto.

(6) A. IGGO, « Quart. J. exp. Physiol. », XLII, 130 (1957).