

**Influenza delle zone riflessogene vasosensibili
sulla funzione vestibolare nel coniglio
sottoposto ad elevate accelerazioni trasversali (*)**

C. VACCA - C. KOCH

Ricevuto il 19 Febbraio 1963

RIASSUNTO. — In esperienze eseguite su conigli di ambo i sessi e del peso medio di kg 2, sottoposti ad accelerazioni trasversali comprese tra 3 e 9-10 g, prima e dopo la deafferentazione delle zone vasosensibili per taglio dei glossi-faringei, del nervo di Cyon e dei vaghi bilateralmente al collo, è stato studiato il comportamento del nistagmo orizzontale prima, durante e dopo le accelerazioni.

Dalle presenti esperienze pilota, si possono avanzare le seguenti conclusioni:

1. — Nel coniglio normale, sottoposto ad accelerazioni successive di 3,6 e 9-10 g, il Ny postrotatorio diminuisce sensibilmente per durata, ampiezza e frequenza con l'aumentare delle accelerazioni e, tra 6 e 9-10 g, scompare quasi totalmente mentre durante l'incremento delle accelerazioni si rilevano scosse di «adattamento». Nel periodo di accelerazione costante (90° per ogni massimale di accelerazione a 3,6 e 9-10 g) non si osservano scosse nistagmiche ad eccezione che nella fase ultima all'accelerazione di 3 g.

L'Eeg contemporaneamente registrato, dimostra variazioni di frequenza a tipo di adattamento durante l'incremento delle accelerazioni, mentre fondamentalmente la frequenza resta costante nel periodo di stato di essa. Si rilevano inoltre le variazioni già osservate in ricerche di Vacca e Coll. durante lo stesso tipo di accelerazioni, nel ratto, e cioè: rotazione dell'asse elettrico in senso orario, onda P a tipo anossico e segni di sofferenza coro-

(*) Nota presentata al 2° Congresso Internazionale Tecnico Scientifico dello Spazio. Roma, 19-23 Giugno 1962.

(**) Istituto di Fisiologia umana dell'Università di Napoli — Direttore Prof. Gino Bergami.

Istituto Medico-Legale per l'Aeronautica Militare di Napoli — Direttore Col. C.S.A. Dr. Giuseppe Pizzuti.

narica a tipo ischemico. Tali modificazioni scompaiono molto rapidamente subito dopo la fine delle accelerazioni (in media intorno a 3' dalla fine della rotazione).

2. - Nel coniglio deafferentato, sottoposto alle stesse accelerazioni su citate, nella fase costante di accelerazione a 3 g non si rilevano scosse nistagmiche che però compaiono, seppure alquanto ridotte di durata, ampiezza e frequenza, alla cessazione della rotazione. A 6 g si nota un'ulteriore riduzione della risposta nistagmica che scompare addirittura a 9-10 g.

Per quanto riguarda l'Ecg si notano più frequenti e più intense variazioni della frequenza cardiaca sia a volte nel senso di aumentato della frequenza stessa, sia nel senso della riduzione, specie a 6 e 9-10 g rispetto a quanto osservato prima della deafferentazione. I segni di sofferenza miocardica-coronarica su elencati si accentuano sensibilmente ed il ritorno alla norma, dopo la fine della rotazione, è più lento. Si è osservato anche un caso di blocco di branca sinistra. Qualche animale è anche deceduto a 9-10 g.

3. - Le esperienze dimostrano che stimoli afferenti periferici partenti dalle zone vasosensibili cardio-vaso-respiratorie, hanno influenza sulla funzione labirintica e che la deafferentazione riduce alquanto la resistenza dell'animale alle elevate accelerazioni trasversali.

SUMMARY. — In experiments carried out on rabbits of both sexes, weighing averagely 2 kg, the behaviour of the horizontal Nystagmus before, during and after the operations has been studied. The rabbits were subjected to transversal accelerations between 3, 6 and 9-10 each, before and after the deafferentation of the vasosensitive zones by cutting the glossopharyngo, the Cyon nerve and the vagi on both sides of the neck.

From such guide experiments, the following conclusions may be drawn:

1) - In a normal rabbit, subjected to successive accelerations of 3.6 and 9-10 g, the post-rotatory Ny decreases remarkably in length, width, and frequency as accelerations increase and it almost disappears between 6- and 9-10, while during the increase of accelerations "adjustment" oscillations are registered. In the period of constant acceleration (90 sec. for each acceleration maximum at 3,6 and 9-10 g) no nystagmic oscillations are observed, with the exception of the last phase of 3 g accelerations.

The Ecg recordered at the same time shows frequency variations by the type of adjustment during the increase of accelerations, while frequency remains fundamentally the same during the period of the steady state, variations already observed in former works by Vacca and Coll. during the same kind of accelerations in rats, that is: rotation from right to left of the electrical axis; anoxia type P wave, and marks of ischemic type coronary suffering. Such modifications disappear very quickly immediately after the end of accelerations (averagely, about 3 minutes after the end of the rotation).

2. - In deafferentates rabbits, subjected to the same accelerations as above, no nystagmic oscillations are noticed in the constant acceleration phase at 3 g. Such oscillations however, appear, even if of reduced length,

width, and frequency, at rotation's end. At 6 g, a further decrease of nystagmic response is observed, which totally disappears at 9-10 g.

In the Ege, more frequent and sizeable variations of heart frequency are noticed, both as increase of the frequency itself and as a decrease (especially at 6 and 9-10 g) with respect to what observed before deafferentation. The above mentioned marks of myocardium-coronary suffering are remarkably increased and the return to normaly at rotation's end is slower. Also a case of block of the left branch has been observed. Some animals deceased also at 9-10 g.

3. - Experiments show that afferents peripheral stimuli, coming from the vasosensitive-cardiac-respiratory zones, have an influence on the labyrinth function and their deafferentation reduce sizeably the animal's resistency to high transversal accelerations.

INTRODUZIONE E SCOPO DELLE RICERCHE.

È noto dalla fisiologia classica che l'eccessiva stimolazione labirintica determina riflessi neuro-vegetativi sia a carico del sistema cardio-circolatorio (pallore, sudorazione, aumento della frequenza cardiaca) sia a carico di altri organi (nausea, vomito, vertigine ecc.). Non ci risulta che ricerche più approfondite siano state condotte sull'importanza che le zone riflessogene vasosensibili possano avere, viceversa, sulla funzione vestibolare.

Ci è parso pertanto utile condurre ricerche in tal senso dato che la navigazione spaziale, in atto, sottopone l'astronauta ad intense accelerazioni nella fase di decollo dalla terra ed in quella di rientro nell'atmosfera.

TECNICA ED ESPERIMENTI.

Le ricerche sono state condotte su conigli di ambo i sessi e del peso medio di 2 kg sottoposti ad accelerazioni trasversali comprese tra 3,6 e 9-10 g, mantenendoli a tali accelerazioni, nella fase massimale per ciascuna di esse, per la durata di 90". La fase di incremento delle accelerazioni è stata senpre molto lenta e rispettivamente in valori di tempo da 2',20" per 3 g; 4',30" per 6 g e 7',08" per 9-10 g. La fase di decelerazione, ovviamente molto più rapida, è stata limitata a 9" per 3 g, 12" per 6 g e 17" per 9-10 g.

Per tale esperimento è stata impiegata una centrifuga per piccoli animali già usata in precedenti ricerche da C. Vacca e Coll. (1 e 2).

In via generale si è praticata l'esperienza negli stessi animali prima e dopo la deafferentazione delle zone vasosensibili chemio-e pressocentrici. Tale intervento è stato eseguito in anestesia locale

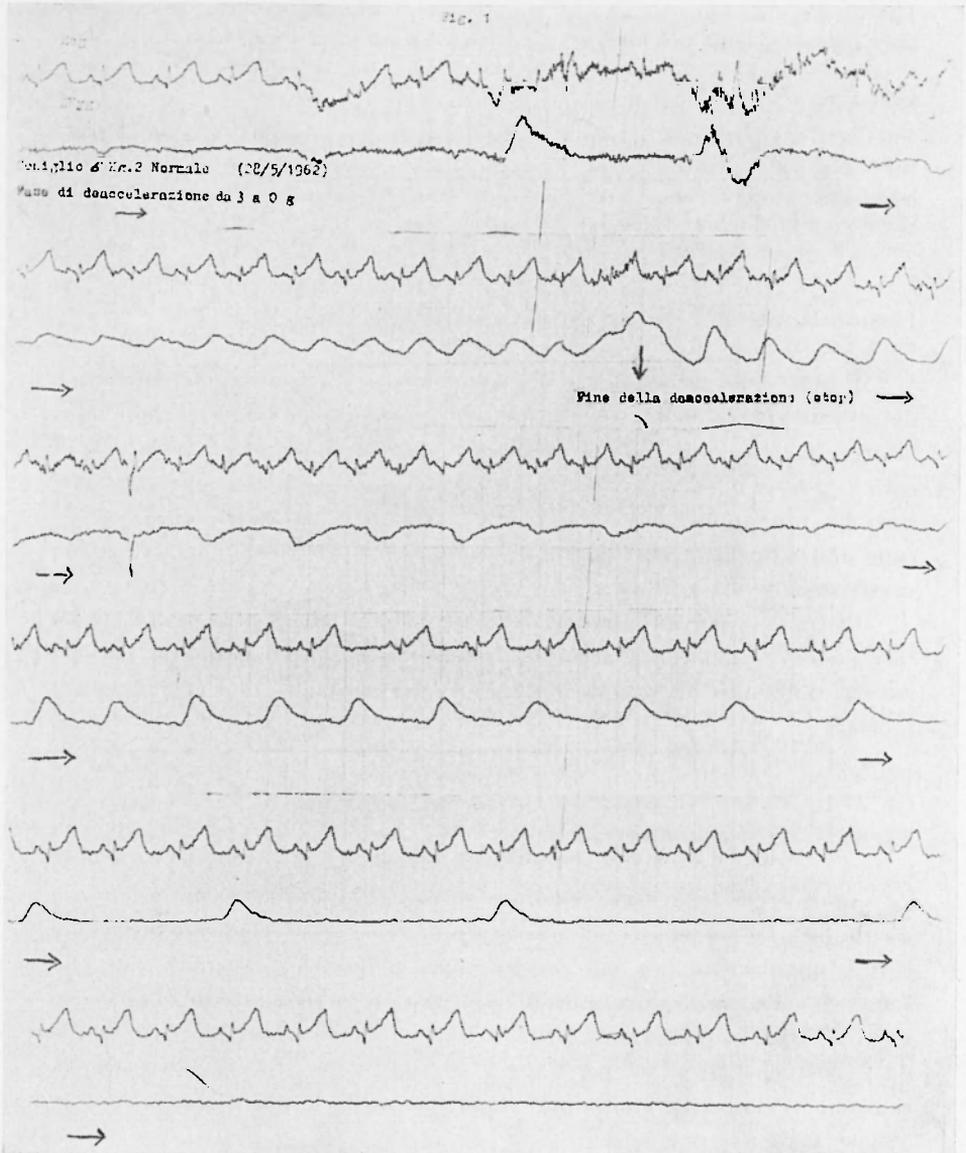


Fig. 1

novocainica e previa intubazione tracheale per tracheotomia, sezionando successivamente e bilateralmente al collo i nn. glosso-faringei (glomo e seno carotideo), di Cyon ed i vaghi (zona cardio-aortica

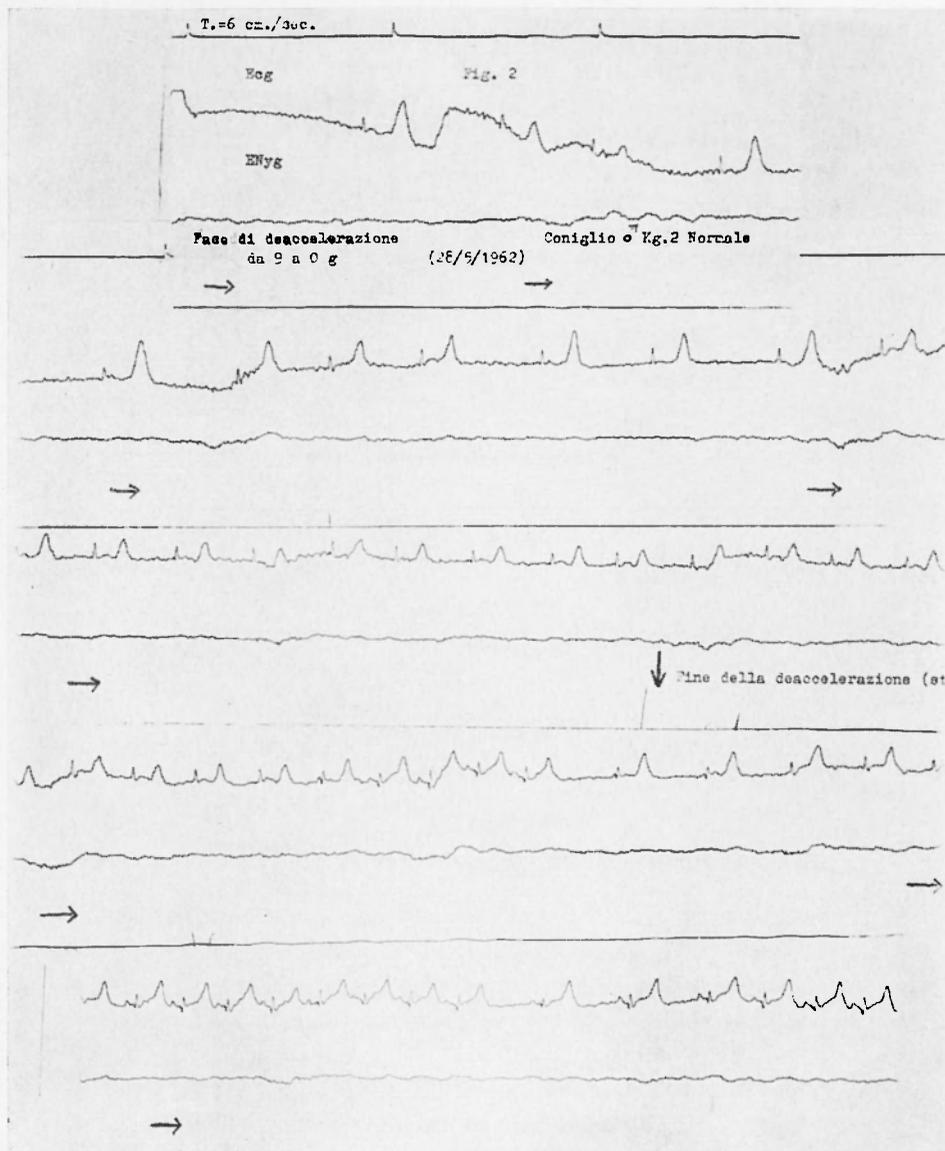


Fig. 2

ed altri recettori eventualmente situati sull'arteria polmonare). Gli animali venivano sottoposti alle accelerazioni tra sei e dodici ore dopo l'intervento.

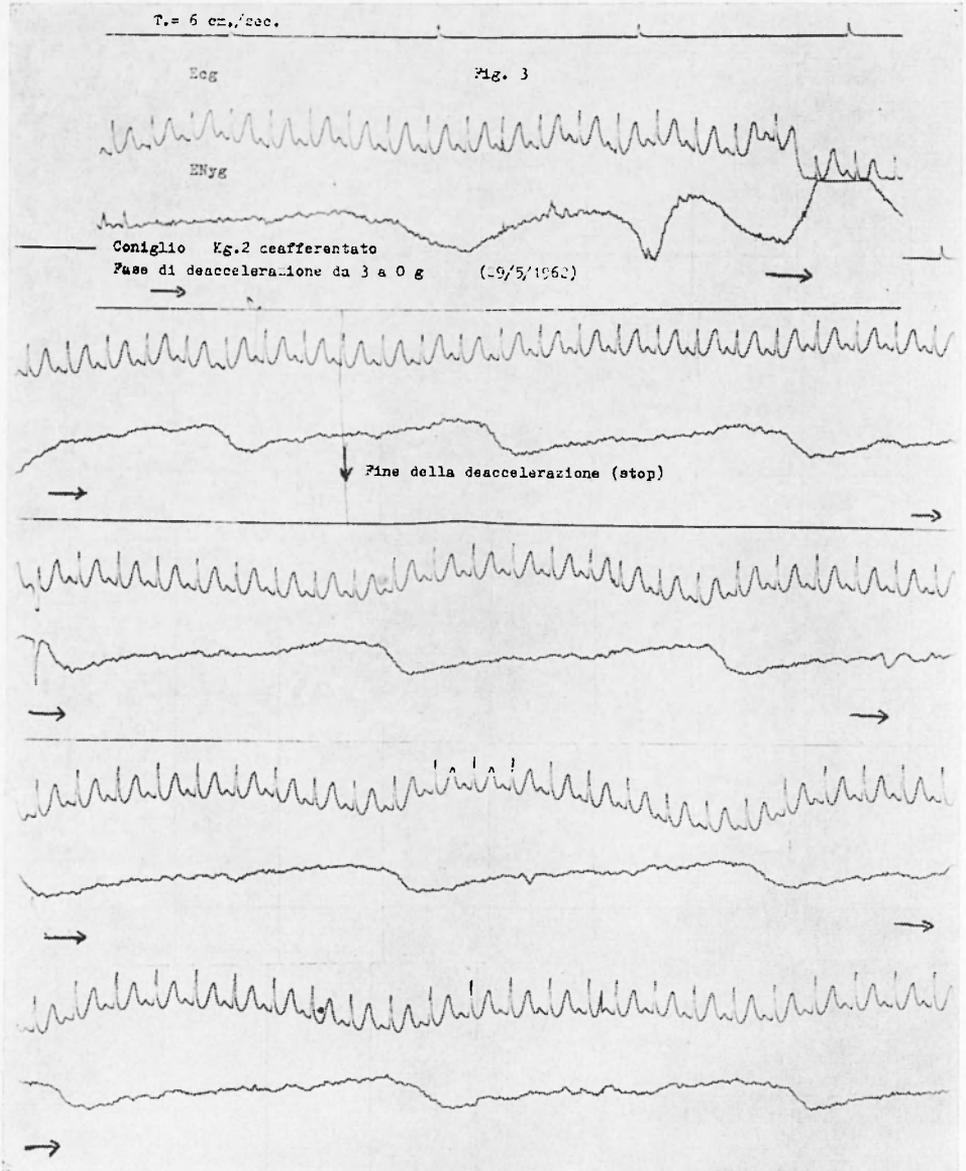


Fig. 3

La centrifuga, a mezzo di contatti rotanti, ha permesso il rilievo del nistagmo orizzontale, anche durante la rotazione, applicando due aghi-elettrodi inseriti sottocute all'angolo esterno della rima oculare,

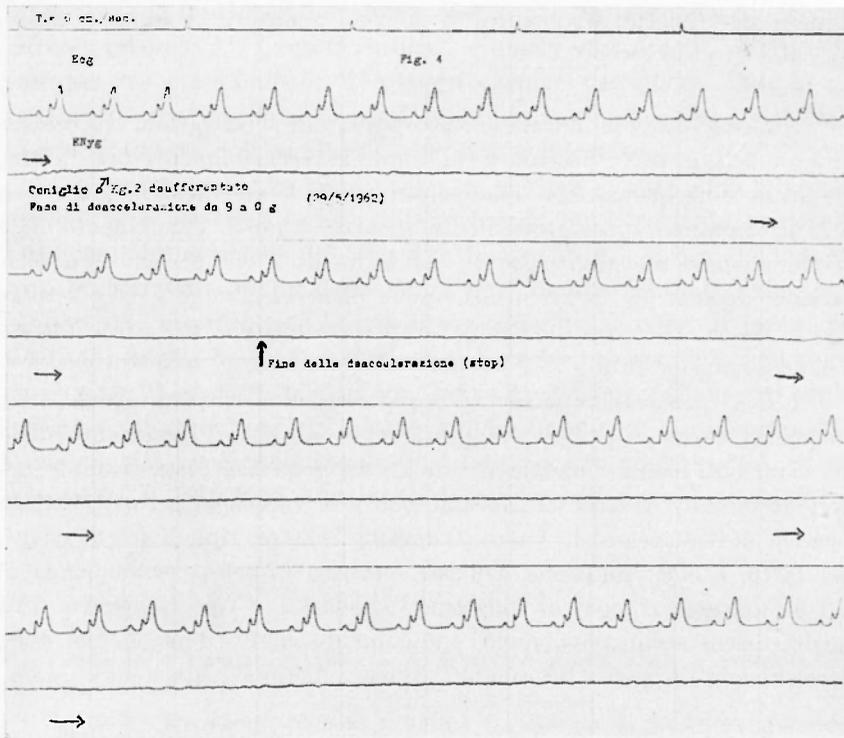


Fig. 4

mentre l'applicazione di aghi-elettrodi agli arti ha consentito il rilievo di una derivazione periferica (D²) elettrocardiografica. Ci si è serviti, per la registrazione contemporanea dei tracciati elettrocardiografico ed elettro-nistagmografico, di un elettroencefalografo tipo Galileo ad 8 canali con costante di tempo = 0,3".

Nelle figure 1, 2, 3 e 4 è illustrato un esempio completo delle esperienze condotte complessivamente su dieci animali.

RISULTATI SPERIMENTALI.

Dalle presenti esperienze-pilota (in quanto è nostra intenzione continuare ricerche sull'argomento) si possono avanzare le seguenti osservazioni:

1) nel coniglio normale, sottoposto ad accelerazioni successive di 3,6 e 9-10 g, il Ny postrotatorio diminuisce sensibilmente per durata, ampiezza e frequenza con l'aumentare delle accelerazioni e, tra 6 e 9-10 g, scompare quasi totalmente mentre durante l'incremento delle accelerazioni si rilevano scosse di « adattamento ». Nel periodo di accelerazione costante (90" per ogni massimale di accelerazione a 3,6 e 9-10 g) non si osservano scosse nistagmiche ad eccezione che nella fase ultima nell'accelerazione di 3 g.

L'Ecg, contemporaneamente registrato, dimostra variazioni della frequenza cardiaca a tipo di adattamento durante l'incremento delle accelerazioni, mentre fondamentalmente la frequenza resta costante nel periodo di stato di essa. Si rilevano inoltre le variazioni già osservate in ricerche di C. Vacca ed L. Vacca (1) durante lo stesso tipo di accelerazioni, nel ratto, e cioè: rotazione dell'asse elettrico in senso orario, onda P a tipo anossico e segni di sofferenza coronarica a tipo ischemico. Tali modificazioni scompaiono molto rapidamente subito dopo la fine delle accelerazioni (in media intorno a 2'-3' dalla fine della rotazione).

2) nel coniglio deafferentato, sottoposto alle stesse accelerazioni su citate, nella fase costante di accelerazione a 3 g, in genere, non si rilevano scosse nistagmiche che però compaiono, seppure alquanto ridotte di durata, ampiezza e frequenza, alla cessazione della rotazione. A 6 g si nota un'ulteriore riduzione della risposta nistagmica che scompare addirittura a 9-10 g.

Per quanto riguarda l'Ecg. si notano più frequenti e più intense variazioni della frequenza cardiaca sia a volte nel senso di aumento della frequenza stessa, sia nel senso della riduzione, specie a 6 e 9-10 g, rispetto a quanto osservato prima della deafferentazione. I segni di sofferenza miocardica-coronarica su elencati si accentuano sensibilmente ed il ritorno alla norma, dopo la fine della rotazione, è più lento. Si è osservato anche a 9 g un caso di blocco di branca sinistro (fig. 4).

CONCLUSIONI.

I risultati sperimentali su descritti dimostrano che stimoli afferenti periferici partenti dai pressocettori vasali senocarotidei e cardio-aortici influenzano la funzione labirintica evidenziando pertanto che connessioni nervose esistono fra i centri cardiaco e quello vasomotore, situati nella sostanza reticolare bulbare, ed i centri vicini vestibolari. Data la natura vegetativa dei riflessi in parola ⁽²⁾ la connessione tra essi è verosimilmente effettuata dalla sostanza reticolare mesencefalica.

Le esperienze fanno rilevare inoltre che più elevate sono le accelerazioni meno intensa è la risposta vestibolare; esiste pertanto una soglia ottimale di stimolazione del labirinto. Inoltre appare chiaro che influenzano sicuramente la funzione labirintica impulsi partenti dalle zone riflessogene vasali, oltre che quelli provenienti dai ricettori propri del labirinto; infatti la deafferentazione delle zone vasosensibili riduce notevolmente la risposta nistagmica. Infine la deafferentazione dei centri bulbari dalle zone periferiche vasosensibili diminuisce la resistenza dell'animale alle accelerazioni trasversali tanto che in qualche caso, ad accelerazioni di 9-10 g, si è verificata la morte dell'animale stesso.

BIBLIOGRAFIA

- (¹) VACCA C. e VACCA L., *Rivista di Medicina Aeronautica e Spaziale*, **23**, 34, Roma 1960.
- (²) VACCA C., DE FRANCISCIS P. e VACCA L., *Rivista di Medicina Aeronautica e Spaziale*, **24**, 501, Roma 1961.
- (³) KOCH C., *Minerva Otorinolaring.*, 380-381, Torino 1960.
-