



Dipartimento di  
**BIOSCIENZE**  
E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI  
E AMBIENTALI **UNITE**

## Udito equilibrio

Prof.ssa Pia Lucidi  
Laboratorio di Cognizione e Benessere Animale  
RICEVIMENTO [plucidi@unite.it](mailto:plucidi@unite.it)

udito-equilibrio

1

---

---

---


---

---

---


---

---



- Suono: entità fisica misurabile con appositi strumenti (in decibel)
- Percezione sonora: valutazione soggettiva operata dall'organo dell'udito (ascolto)

I suoni sono formati da onde di molecole gassose compresse ed espanse  
La differenza di pressione tra aria compressa ed espansa rappresenta l'**ampiezza d'onda** (pressione sonora), responsabile del **volume** del suono  
La **frequenza** del suono dipende dal numero di oscillazioni al secondo (misura in Hertz)



(λ) lunghezza d'onda  
ampiezza (potenza)  
tempo  
una sola oscillazione (la frequenza è il numero di oscillazioni al secondo)

udito-equilibrio

2

---

---

---

---

---

---

---

---

### Sordità congenita nel cane

- Solitamente associata a geni della pigmentazione responsabili del colore bianco del mantello e spesso a iridi azzurre
- Predisposizione di razza



udito-equilibrio

5

---

---

---

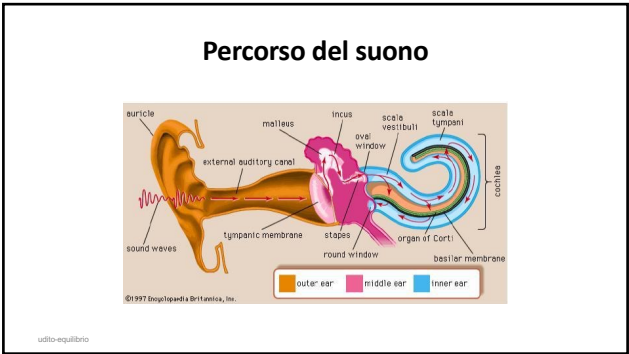
---

---

---

---

---



10

---

---

---

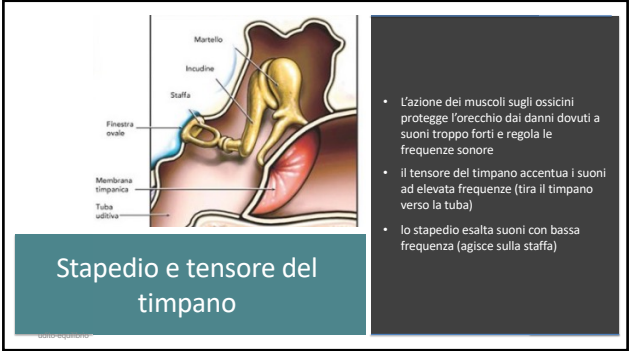
---

---

---

---

---



12

---

---

---

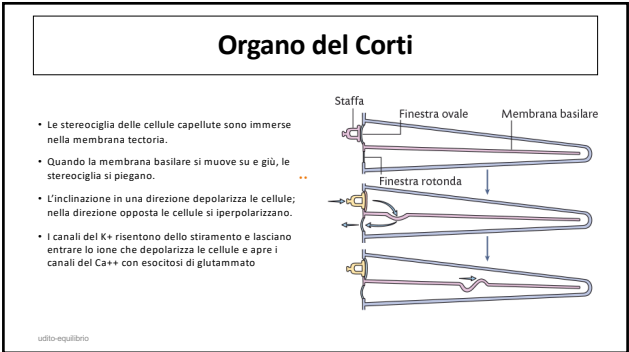
---

---

---

---

---



18

---

---

---

---

---

---

---

---

### Trasduzione del suono

- Quando una cellula capelluta (= recettore) attiva il neurone afferente, l'assone trasferisce l'informazione attraverso il nervo cocleare
- Il segmento di membrana che vibra informa il cervello sulla frequenza del suono.

19

---

---

---

---

---

---

---

---

### Ascending auditory pathways

21

---

---

---

---

---

---

---

---

### Percezione della sorgente sonora

Il cervello può determinare la direzione di un suono basandosi sulla differenza tra le due orecchie sul tempo di arrivo dell'onda sonora e sulla sua intensità

22

---

---

---

---

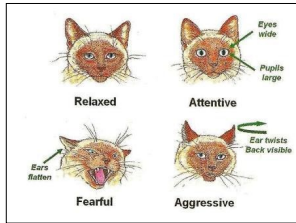
---

---

---

---

### Funzione comunicativa dell'orecchio esterno



udito-equilibrio

23

---

---

---

---

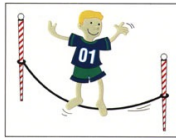
---

---

---

---

### Senso dell'equilibrio



udito-equilibrio

27

---

---

---

---

---

---

---

---

### L'orecchio del corpo

- I nuclei vestibolari (rombencefalo) vengono stimolati tonicamente da parte dei recettori dell'orecchio interno (sistema vestibolare)
- La posizione della testa viene risentita dai recettori vestibolari che stimolano i nuclei
- I nuclei scaricano quindi tonicamente sui motoneuroni inferiori midollari dei muscoli antigravitari
- Il fascio vestibolospinale comanda le modificazioni del tono muscolare per mantenere l'equilibrio

udito-equilibrio

28

---

---

---

---

---

---

---

---

### Organi dell'equilibrio

Sacculo, otricolo, canali semi-circulari, otoliti

**Segnalano le accelerazioni della testa in movimento:**

Sacculo (movimenti verticali) e otricolo (movimenti orizzontali) rilevano accelerazioni lineari

Canali semicirculari rilevano accelerazioni angolari (rotazione della testa)

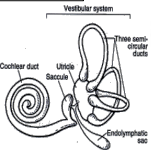
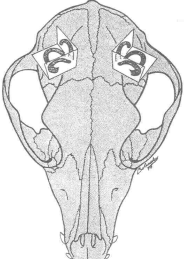



Figura 10-4. Ad entrambi i lati della testa sono presenti tre canali semicirculari che rilevano l'accelerazione e la decelerazione angolare della testa.

udito-equilibrio

29

---

---

---

---

---

---

---

---

### Organi dell'equilibrio

- Sono recettori tattili modificati: le ciglia convertono l'Energia meccanica in segnali elettrici
- OTOLITI: organi statolitici (cristalli di carbonato di calcio)
  - Gli statoliti si trovano vicini alle cellule ciliate di sacculo e otricolo eccitandole quando aumenta la pressione sulle ciglia (nel movimento della testa)

udito-equilibrio

30

---

---

---

---

---

---

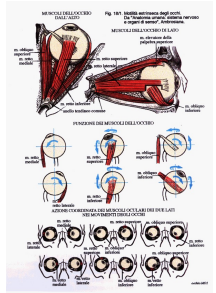
---

---

### Controllo visivo della postura

- Serve per la coordinazione riflessa della testa
- Importante per i movimenti oculari quando si guardano oggetti in movimento

**Muscoli estrinseci dell'occhio**



udito-equilibrio

37

---

---

---

---

---

---

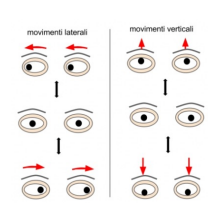
---

---

### Riflesso vestibulo-oculare

- La via nervosa del riflesso controllata dal **canale semicircolare orizzontale** : se la testa viene ruotata verso sx, gli occhi si muovono verso dx, per mantenere lo sguardo fisso su un oggetto.
- Il riflesso vestibulo-oculare ha un importante risvolto clinico: la sua assenza indica **lesioni del tronco cerebrale**.

#### Nistagmo fisiologico



[https://www.youtube.com/watch?v=1\\_R0LpDZ\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=1_R0LpDZ_4)

udito-equilibrio

38

---

---

---

---

---

---

---

---

### Funzione del riflesso OV

La stabilizzazione dell'occhio rispetto allo spazio (operato dal sistema vestibolare) permette di stabilire inequivocabilmente quali oggetti nella scena visiva sono immobili e quali invece sono in movimento

NB: l'occhio può però ingannare il sistema vestibolare quando tutta la scena visiva è in movimento rispetto all'osservatore immobile (es. del treno) → effetto destabilizzante sulla postura (stimolazione optocinetica)

udito-equilibrio

41

---

---

---

---

---

---

---

---