

PB095 - Úvod do počítačového zpracování řeči

Luděk Bártek

Fakulta Informatiky
Masarykova Univerzita Brno

podzim 2022

- 1 Fyziologická akustika
 - Vytváření řeči
 - Vnímání řeči

Základy fyziologické akustiky

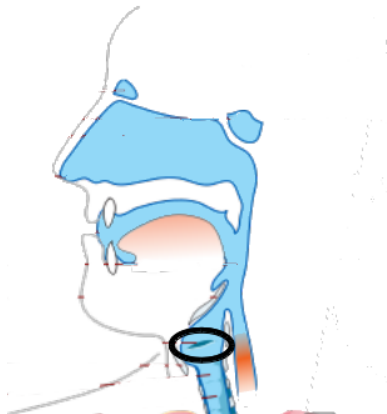
- Mechanismus vytváření řeči
- Mechanismus vnímání řeči
- Helmholtzova rezonanční teorie
 - G. Bekesy - Nobelova cena za fyziologii a medicínu za výzkum funkce cochle(3. 6. 1899, Budapest - 13. 6. 1972, Honolulu)
- Helmholtzův rezonátor



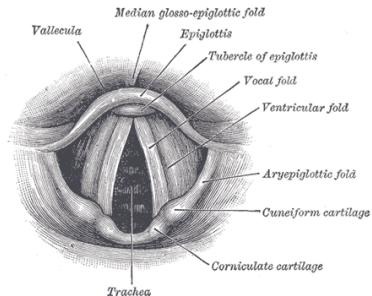
Mechanismus vytváření řeči

- Řeč vytváří hlasové ústrojí:
 - v hrtanu - hlasivky.
 - Hlasivky vytváří úzkou hlasovou štěrbinu - vzduch je při průchodu rozkmitává.
 - Frekvence kmitání hlasivek - základní hlasivkový tón.
- Zvuk vzniklý v hrtanu (s výjimkou např. sykavek) je modifikován v rezonančních dutinách (obdobu Helmholtzova rezonátoru).
- Rezonanční dutiny:
 - hrtanové
 - ústní
 - nosohltanové.

Umístění hlasivek



Hlasové ústrojí - schéma hlasivek



Hlasové ústrojí - činnost



Vocal cords
abducted
to breathe



Vocal cords
adducted
to speak

- Při dýchání jsou hlasivky rozevřeny.
- Při řeči se dutina zužuje a proudící vzduch je rozechvívá, tím se vytváří základní hlasivkový tón, ten je dále modifikován v hlasových dutinách:
 - hrtanové
 - nosohltanové
 - ústní

Vnímání zvuku

- Sluchový orgán:
 - ušní boltec - zachycuje a koncentruje zvukovou energii
 - zvukovod - vede zachycenou energii k bubínku
 - ušní bubínek - rezonancí rozkmitán a přenáší vlnění na kůstky středního ucha:
 - kladívko
 - kovadlinka
 - třmínek
 - Eustachova trubice
 - vede ze středního ucha do dutiny ústní
 - slouží k vyrovnávání případných přetlaků (brání poškození středního a vnitřního ucha)
 - oválné okénko - jemná membrána tvořící rozhraní mezi středním a vnitřním uchem
 - hlemýžď (Cochlea)
 - součást vnitřního ucha
 - ústrojí ve tvaru ulity hlemýždě

Sluchový orgán (1.)

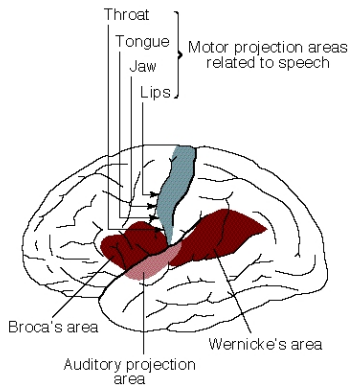


Vnímání zvuku (2.)

- Hlemýžď (Cochlea)
 - součást vnitřního ucha
 - ústrojí ve tvaru ulity hlemýždě
 - naplněno vodnatým mokem
 - obsahuje Cortiho ústrojí
- Cortiho ústrojí:
 - obsahuje cca 20 000 vláček
 - jejich délka od cca 40 μm do 0,5 mm
 - rezonují s jednotlivými tóny ve zvuku
 - vláčénka jsou připojena na nervová zakončení, která slouží k přenosu informací o jednotlivých složkách zvuku do mozku.

Zpracování zvuku v mozku

- Řečové centrum v mozku



Zpracování zvuku v mozku

Dokončení

- Brocova oblast:
 - obsahuje artikulační vzorce - sekvence zapojení jednotlivých svalů potřebných k vyslovení slova.
 - Brocova expresivní, motorická - afázie - rozumí řeči, má problémy s výslovností:
 - vynechávání slov
 - telegrafická kvalita řeči
 - řeč je kostrbatá
 - ...
- Wernickeho oblast
 - obsahuje sluchové vzorce a významy slov
 - rozpoznávání/porozumění zachycené promluvě
 - Wernickeova afázie - pacient nerozumí, promluva je beze smyslu.
- Obě poruchy mohou nastat po cévní mozkové příhodě.