Neurologie des Schluckens

Zentralnervöse Steuerung des Schluckens

von Kathy Reist

30.10.09 K.R. / H.S. Logopädie

Definition Schlucken

- „Schlucken ist ein komplexer, semiautomatischer Vorgang, dessen Aufgabe es ist, Material unterschiedlicher Zusammensetzung (Nahrung, Flüssigkeit, Speichel, Sekret, Refluat) rasch vom Mund zum Magen zu befördern und dabei die Luftwege zu schützen.“

Prosiegel, M., Jöbges, M.: Dysarthrie und Dysphagie bei Morbus Parkinson, Forum Logopädie, 2008

30.10.09

Vier Systeme des zentralnervösen Schluckens

- 1. Grosshirnareale mit:
  - frontoparietalem Operculum / vorderer Insel
  - primärem motorischen Areal

- 2. Schluckzentren (CPGs) im Hirnstamm
- 3. Afferente Systeme des Hirnstamms mit NTS
- 4. Efferentes System des Hirnstamms

30.10.09

Hirnstamm: reflektorisches Schlucken
Kortex: willkürliches Schlucken

- Schlucken gehört zu den angeborenen Reflexen (Hirnstamm) und wird dann mit der Weiterentwicklung zunehmend kontrolliert und gesteuert (Kortex).
- Vergleich Blase: Ein Baby entleert seine Blase wenn sie voll ist (deshalb trägt es ja auch Windeln); dies geschieht reflektorisch (sakrales Rückenmark). Sobald das Blasenzentrum im Rückenmark vom Kortex kontrolliert wird, ist das Kind kontinent.

30.10.09

Gliederung des Gehirns in seine Hauptabschnitte

- 1 Medulla oblongata (Bulbus)
- 2 Pons (Brücke)
- 3 Mesencephalon (Mittelhirn)
- 4 Diencephalon (Zwischenhirn)
- 5 Cerebellum (Kleinhirn)
- 6 Telencephalon (Grosshirn)

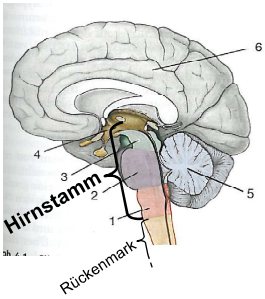


Abbildung aus: Trepel, Martin: Neuroanatomie, 2003

30.10.09

Grosshirnareale: Willkürliches Schlucken

- Die menschliche Schluckmuskulatur ist auf dem Kortex **beider** Grosshirn-hemisphären repräsentiert (*Abbildung rechts*), bezüglich ihrer Grösse liegt eine **Hemisphären-Asymmetrie** vor, die jedoch unabhängig von der Händigkeit ist.
- Das **frontoparietale Operculum** ist Teil der **vorderen Insel**; zusammen spielen sie eine wichtige Rolle für die kortikale Steuerung des Schluckvorgangs *(Abbildung links)*.
- Von diesen beiden Schluckarealen projiezieren kortikobulbäre Fasern zu den Hirnstammkernen der **Medulla oblongata**.

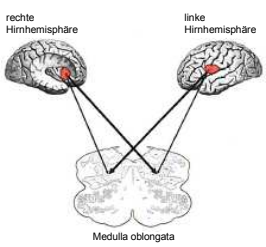


Abbildung aus: Bartolome, G.:Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation, 2006

30.10.09

Grosshirnareale: Willkürliches Schlucken

- Im Bereich des **primären motorischen Areals (= Gyrus präcentralis)** sind die orale, die pharyngeale und die ösophageale Muskulatur repräsentiert.

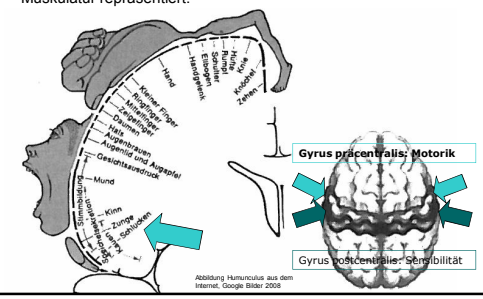


Abbildung Humunculus aus dem Internet, Google Bilder 2008

Hirnstamm: Reflektorisches Schlucken

- Im Hirnstamm befinden sich:
- Schluckzentren / CPGs
- afferente Systeme mit dem NTS (*Sensibilität und Sensorik*)
- efferentes System (*Motorik*)

Hirnstamm: Reflektorisches Schlucken Schluckzentren / CPGs

- **CPGs** = **C**entral **P**attern **G**enerators = Schluckzentren
- Die CPGs befinden sich im unteren Hirnstamm (Medulla oblongata). Man vermutet, dass sich auf jeder Hirnstammseite je 2 CPGs befinden (*schwarze Punkte Abbildung*).
- Sie koordinieren und kontrollieren das **räumlich-zeitliche Zusammenspiel** der Schluckmuskeln, indem sie Informationen zwischen den Hirnnervenkernen V, VII, IX, X und XII weiterleiten.

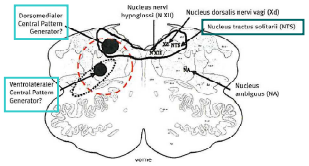


Abbildung aus: Bartolome, G.: Schluckstörungen. Diagnostik und Rehabilitation, 2006

Hirnstamm: Reflektorisches Schlucken Afferente Systeme und NTS

- Die afferenten Systeme und der **NTS = N**ucleus **T**ractus **S**olitarius sind für die Sensibilität und Sensorik zuständig *(Siehe Bild Folie 9)*.
  - *Sensibilität: Berührung, Schmerz*
  - *Sensorik: Geschmack*
- Während aller Schluckphasen findet eine Feedbackkontrolle / Modulation statt, die über den NTS vermittelt wird: Meldungen werden von ihm sowohl an die Hirnnervenkerne als auch an sensible Areale des Grosshirns weitergegeben, die ihrerseits aktiv werden und Nachkorrekturen veranlassen.
- Der NTS bildet somit eine wichtige Relaisstation, welche die **sensorischen und sensiblen Informationen empfängt** und **weiterleitet**.

→ Afferenz (Sensibilität und Sensorik) löst reflektorisch Efferenz (motorische Antwort) aus.

Afferente Systeme: Hirnnerven und ihre sensiblen und sensorischen Areale; X (Nervus vagus)

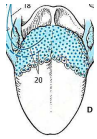
- Schleimhaut der Trachea und des Ösophagus einschliesslich der Epiglotttis (sensibel)

- Geschmacksknospen auf Epiglottis (sensorisch und sensibel)

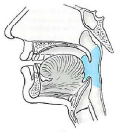
Abbildungen aus: Kahle, Werner: Nervensystem und Sinnesorgane, 2001

Afferente Systeme: Hirnnerven und ihre sensiblen und sensorischen Areale; IX (Nervus glossopharyngeus)

- Hinterer Drittel der Zunge (sensorisch und sensibel)



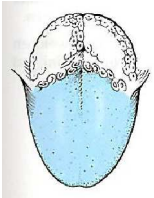
- Teilbereich des Pharynx (sensibel)



Abbildungen aus: Kahle, Werner: Nervensystem und Sinnesorgane, 2001

Afferente Systeme: Hirnnerven und ihre sensiblen und sensorischen Areale; Nervus lingualis (Ast von VII (Nervus facialis))

- Geschmacksfasern der vorderen zwei Drittel der Zunge (sensorisch)

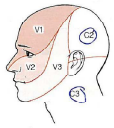


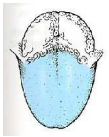
30.10.09

Abbildungen aus: Kahle, Werner: Nervensystem und Sinnesorgane, 2001

Afferente Systeme: Hirnnerven und ihre sensiblen und sensorischen Areale; V (Nervus trigeminus)

- Gesicht; Trigeminusäste (V1-V3) können isoliert oder gemeinsam geschädigt sein (sensibel)
- Vordere zwei Drittel der Zunge (sensibel)





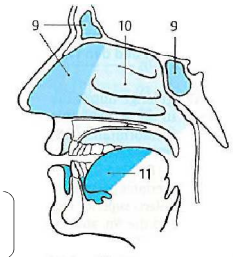
30.10.09

Abbildungen aus: Kahle, Werner: Nervensystem und Sinnesorgane, 2001

Afferente Systeme: Hirnnerven und ihre sensiblen und sensorischen Areale; V (Nervus trigeminus)

- 9:
  - Stirn- und Keilbeinhöhlen
  - Nasenscheidewand
- 10:
  - Kieferhöhlen
  - Nasenmuscheln
  - Gaumen
- 11:
  - Unterer Bereich der Mundhöhle
  - Wangen

→ **Geruch:** I. Hirnnerv; Nervus olfactorius Nasenschleimhaut der oberen *Nasenmuschel* und der *Nasenscheidewand*



30.10.09

Hirnstamm: Efferentes System

- Das efferente System ist für die **Innervation der Schluckmuskulatur** zuständig.

→ Dies ist die motorische Antwort auf die Afferenz.

30.10.09

Efferentes System: Innervation der Schluckmuskulatur Orale Phase

- Bei der zentralnervösen Kontrolle der **oralen Phase** sind etwa **20 gepaarte Muskeln** beteiligt, die von folgenden Hirnnerven versorgt werden:
  - V (N. trigeminus)
  - VII (N. facialis)
  - XII (N. hypoglossus)

30.10.09

Efferentes System: Innervation der Schluckmuskulatur Orale Phase

VII (N. facialis):
Lippenbewegung
Lippenschluss
Wangentonisierung
Kieferöffnung

V (N. trigeminus):
"Zubeiss-Muskel"
Kaumuskel
Kieferöffnung

XII (N. hypoglossus):
Formveränderungen der Zunge
Zungenbewegungen

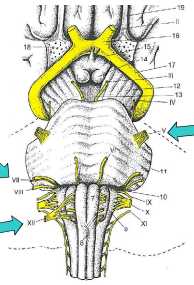


Abbildung: Hirnstamm aus: Trepel, Martin: Neuroanatomie, 2003

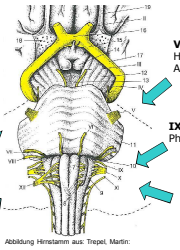
30.10.09

Efferentes System: Innervation der Schluckmuskulatur
Pharyngeale Phase

- Bei der zentralnervösen Kontrolle der **pharyngealen Phase** sind etwa **30 gepaarte Muskeln** beteiligt. Diese werden von den folgenden Hirnnerven versorgt:
  - V (N.trigeminus)
  - VII (N. facialis)
  - X (N. vagus)
  - IX (N. glossopharyngeus)
  - XII (N. hypoglossus)

30.10.09

Efferentes System: Innervation der Schluckmuskulatur
Pharyngeale Phase



VII (N. facialis):
Hyoidelevation
Abdichtung Pharynxeingang

Ast von VII (Ansa cervicalis):
Hyoid- und Larynx-Senkung

XII (N. hypoglossus):
Hyoid-Larynx-Elevation
Abdichtung Pharynxeingang

V (N. trigeminus):
Hyoid-Larynx-Elevation
Abdichtung Nasopharynx

IX (N. glossopharyngeus):
Pharynxmuskulatur

X (N. vagus):
Pharynx- und Larynxmuskulatur
Zungenmuskel
Ast von X (N. laryngeus inferior):
Konstriktion des Kehlkopfeingangs
Adduktion der Stimmlippen

Abbildung Hirnstamm aus: Trepel, Martin: Neuroanatomie, 2003

Ast von X und IX (Plexus pharyngeus):
Abdichtung Pharynxeingang
Bolustransport
Abdichtung Nasopharynx

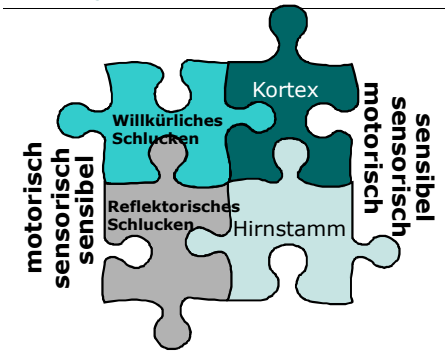
30.10.09

Efferentes System: Innervation der Schluckmuskulatur
Pharyngeale Phase
Oberer Ösophagussphinkter und Ösophagus

- Die **Öffnung des OÖS** (Oberer Ösophagussphinkter) ist einer der wichtigsten Vorgänge während der pharyngealen Phase!
- Die OÖS-Öffnung ist Resultat folgender Vorgänge:
  - Relaxation des OÖS
  - Zungenschubkräfte
  - Pharynxperistaltik
  - Hyoid-Larynx-Elevation
- Diese Vorgänge werden von den Hirnnerven V, VII, X, IX und XII innerviert.
- Die **Peristaltik des Ösophagus** unterliegt einerseits einer zentralen Kontrolle, andererseits ist sie Resultat von intrinsischen Mechanismen (=autonomen bzw. vom Zentralnervensystem unabhängigen Vorgängen), die auf neuromuskulären Abläufen im Ösophagus selbst beruhen.
- **Primäre Ösophagusperistaltik**: Wird vom Schluckreflex ausgelöst.
- **Sekundäre Ösophagusperistaltik**: Dies ist die sogenannte Reinigungswelle. Sie wird durch die lokalen Dehnungsreize im Ösophagus ausgelöst.

30.10.09

Neurologie des Schluckens



30.10.09