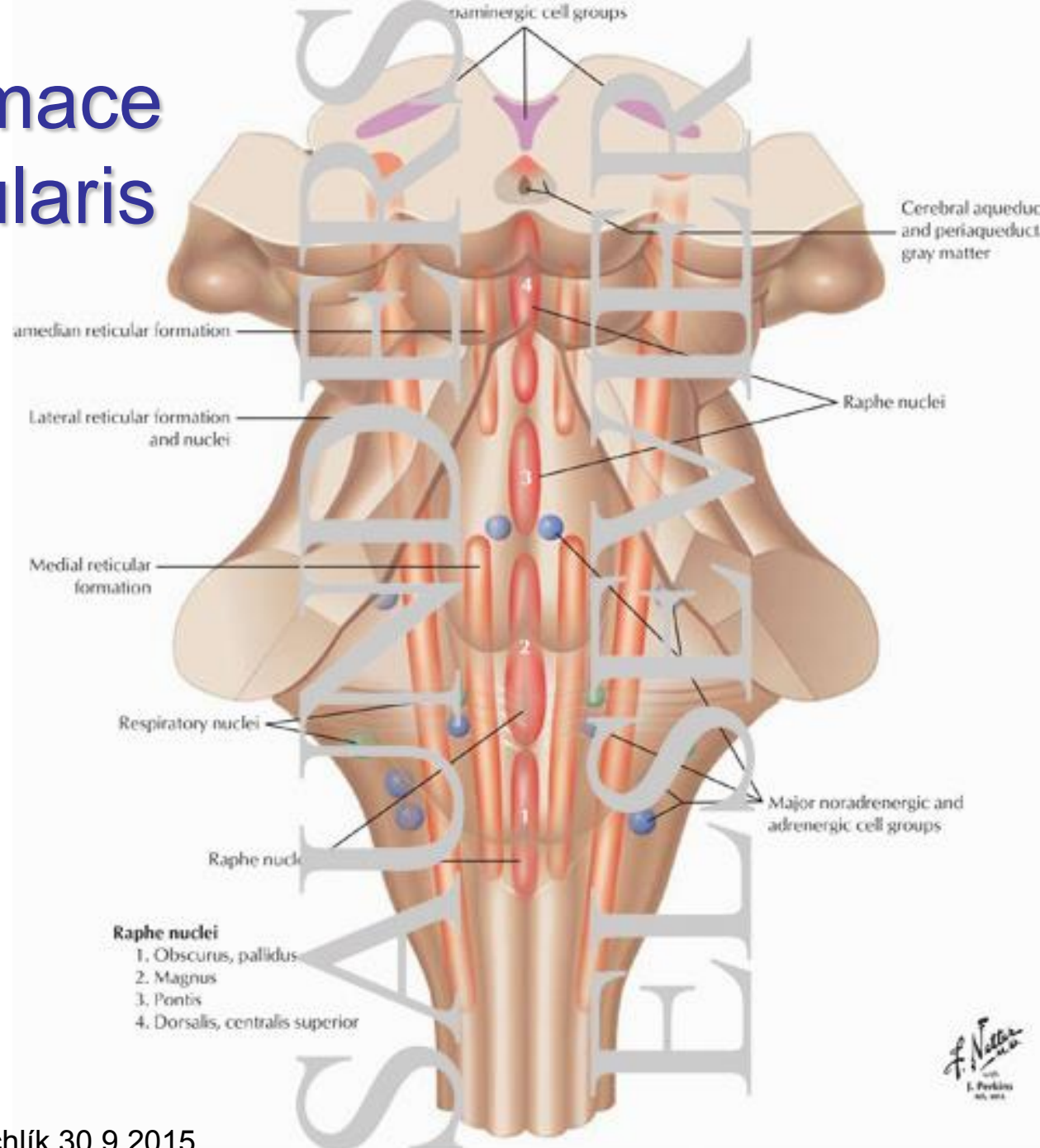
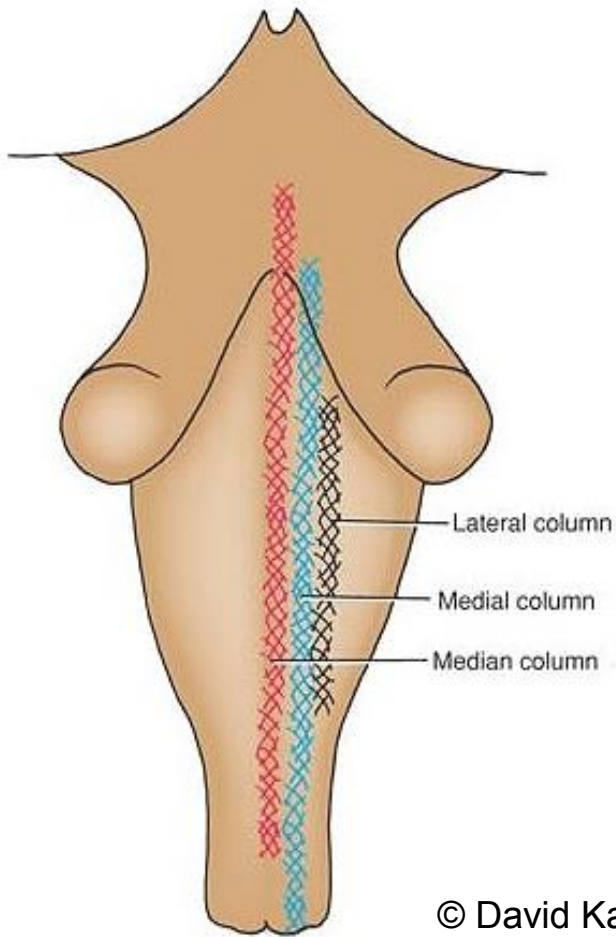


Retikulární formace

Formatio reticularis



© David Kachlík 30.9.2015

© ELSEVIER, INC. - NETTERIMAGES.COM

f. Netter
with
I. Perkins
MD, MChD

Retikulární formace = Formatio reticularis

- fylogeneticky patří mezi nejstarší mozkové části
- zajišťuje základní stereotypy (chůze, spánek)
- významně ovlivňuje bdělost, únavu a motivaci
- špatně morfologicky definovaná
- centrálně a dorzálně v kmeni, zejména v mostu
- ***ascendentní aktivační systém*** → talamus, hypotalamus, mozková kůra
- ***descendentní aktivační systém*** → mozeček, senzitivní nervy
- *ascendentní + descendentní inhibiční systém*

RF – funkce a centra

- kontrola svalové tonu a reflexní aktivity
 - tr. reticulospinalis → alfa + gama motoneurony
- kontrola mimických svalů při vyjádření emocí
- dýchání:
 - inspirační neurony
 - expirační neurony
 - pneumotaktické centrum
 - apneuistické centrum
- vazomotorické centrum
- srdeční činnost
- centrum zvracení
- kontrola bolesti
 - tr. spinoreticularis
 - tr. raphespinalis

RF – funkce a centra

ARAS = ascending reticular activating system

- buzení a vědomí
- senzitivní a senzorické informace → RF → kůra + hypotalamus → buzení
- setrvalé podněty z RF udrží stav vědomí
- **acetylcholin a noradrenalin**

DRIS = descending reticular inhibiting system

- ventrokaudální RF
- tlumení bolesti
- **serotonin**

Retikulární formace

A. nuclei raphes

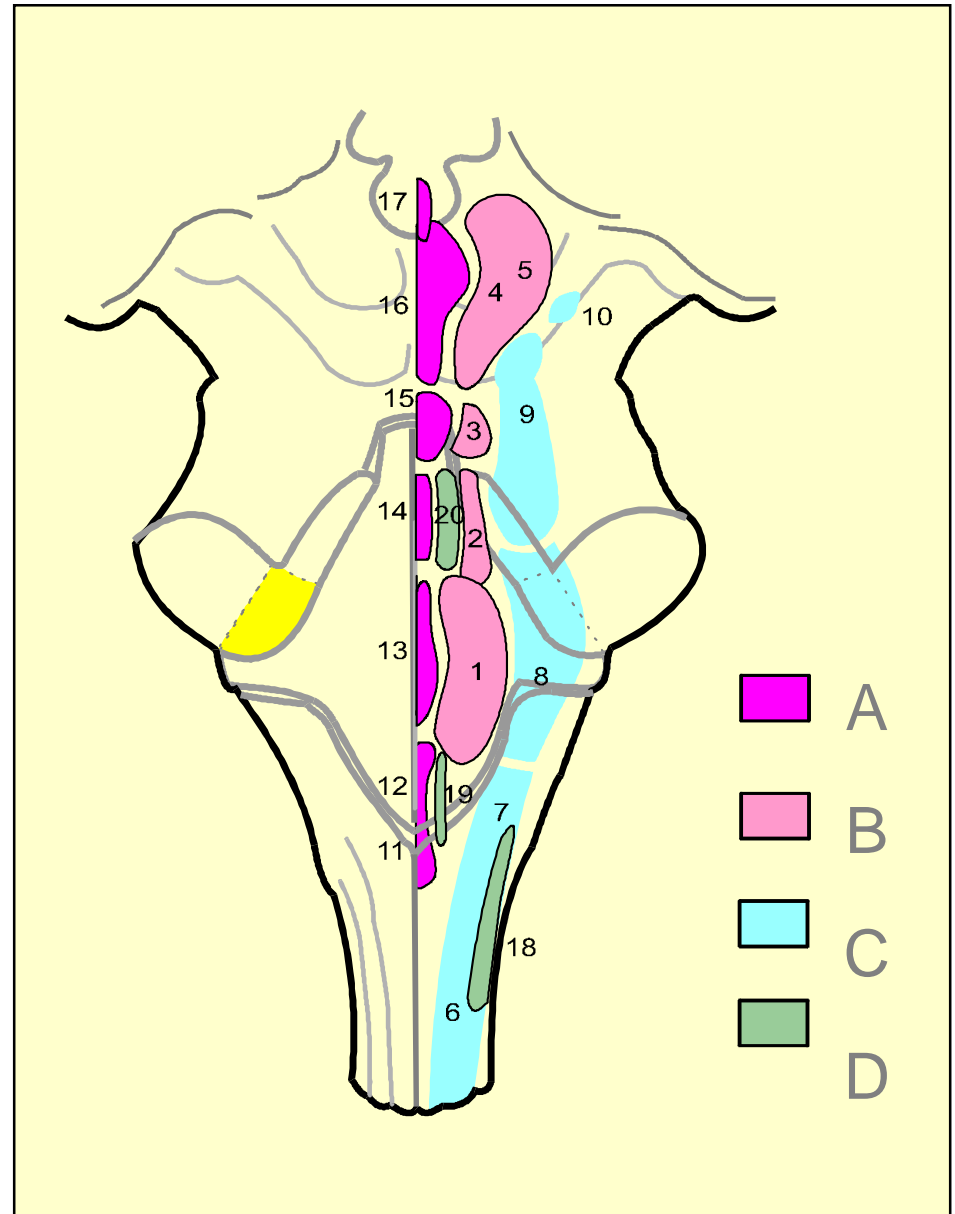
B. mediální skupina jader

C. laterální skupina jader

D. předmozečková

**(precerebelární) retikulární
jádra**

E. monoaminergní jádra



RF – jádra

- **nuclei raphes**
 - v celé délce RF uprostřed, mají spoje do mediálních jader a do limbických okruhů
- **mediální skupina jader**
 - v celé délce RF, největší jádra s dlouhými spoji
- **laterální skupina jader**
 - zejména v prodloužené míše a mostu, mají spoje do mediálních jader
- **předmozečková (precerebelární) retikulární jádra**
- **monoaminergní jádra**
 - katecholaminergní, serotoninergní, cholinergní

RF – nuclei raphes

serotonergní neurony B1-B7

- nucleus raphes obscurus, B2
- nucleus raphes pallidus, B1
- nucleus raphes magnus, B3
- nucleus raphes pontis, B5
- nucleus raphes medianus (*superior central nucleus*), B6, B8
- nucleus raphes posterior, B7
- nucleus linearis inferior, intermedius, superior

jen pro představu 😊

RF – mediální skupina jader

- nucleus gigantocellularis
- nucleus reticularis pontis caudalis + rostralis
- nucleus subcuneiformis
- nucleus cuneiformis

jen pro představu 😊

RF – laterální skupina jader

- nuclei parabrachiales
 - dýchání, chuť
- nucleus reticularis centralis
- nucleus reticularis parvocellularis
- nucleus reticularis lateralis
- nucleus tegmentalis pedunculo-pontinus
- nucleus parapeduncularis

jen pro představu 😊

Předmozečková (precerebellární) jadra RF

- nucleus reticularis lateralis
- nucleus paramedianus
- nucleus reticularis tegmentalis *Bechtěrevi*
jen pro představu 😊

Předmozečková (precerebelární) jádra mimo RF

1. **nucleus ruber**

2. **nuclei vestibulares**

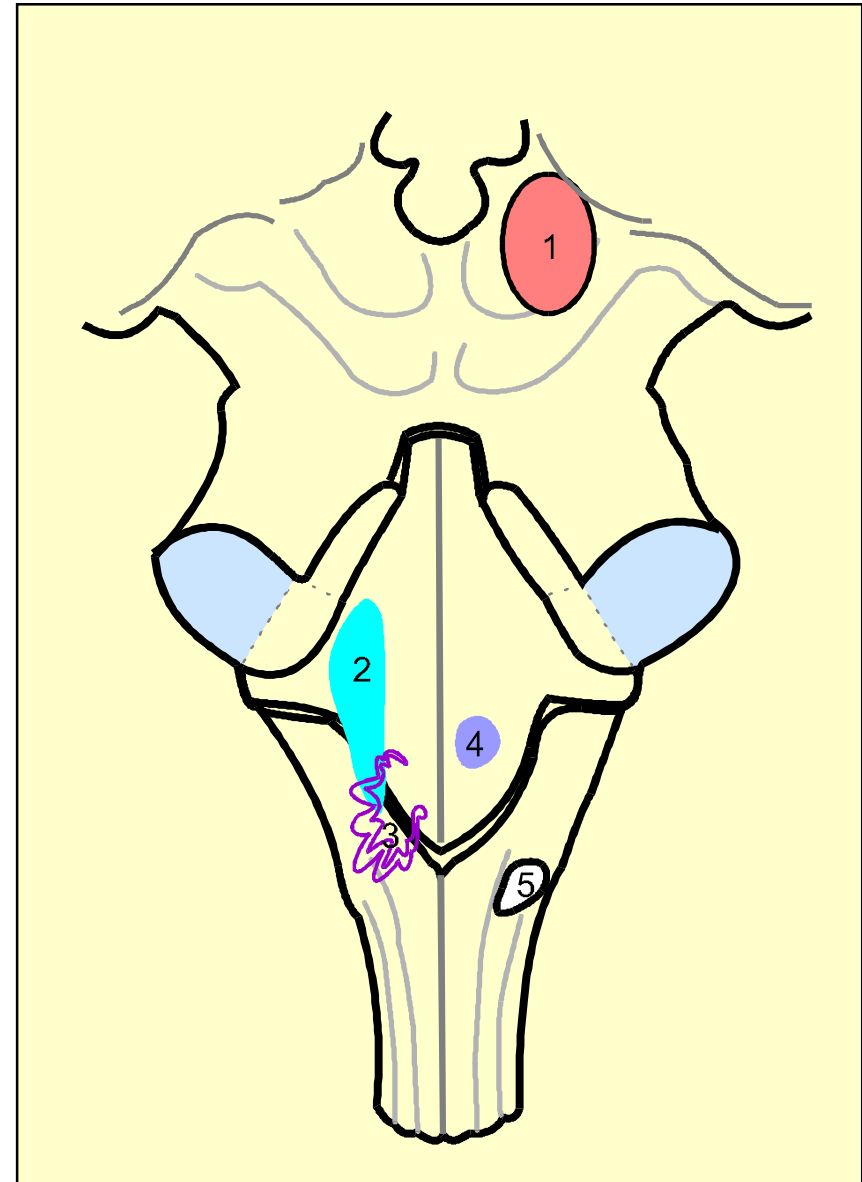
3. **complexus olivarius inferior**

4. **nuclei**

perihypoglossales

5. **nucleus cuneatus**

accessorius



RF – monoaminergní jádra

- serotonergní:
 - nuclei raphes, B1-7
- noradrenergní:
 - nucleus caeruleus, A6
- dopaminergní:
 - nucleus retrorubralis, A8
 - nucleus subbrachialis = area ventralis tegmentalis *Tsai*, A10
 - pars compacta substantiae nigrae, A9
- cholinergní:
 - Ch 5, 6 (součást ARAS)

RF – zapojení

- **tractus tegmentalis centralis**

afereční:

- tractus spinoreticularis
- tractus corticoreticularis
- fibrae corticonucleares tractus pyramidalis
- tractus cerebelloreticulares
- spoje z pallida, substantia nigra, tecta, hypothalamu
- odbočky z tractus spinothalamicus

eferentní:

- tractus reticulospinalis
- tractus reticulothalamicus (ARAS)
- tractus reticulonucleares (hlavové nervy)
- tractus reticulo-reticulares
- tractus reticulocerebellares

RF – descendetní inhibice bolesti

substantia grisea centralis mesencephali =
periakveduktální šed' (PAG)

enkefaliny



ncl. raphes (ncl. raphe magnus, dorsalis)
medullae oblongatae

serotonin



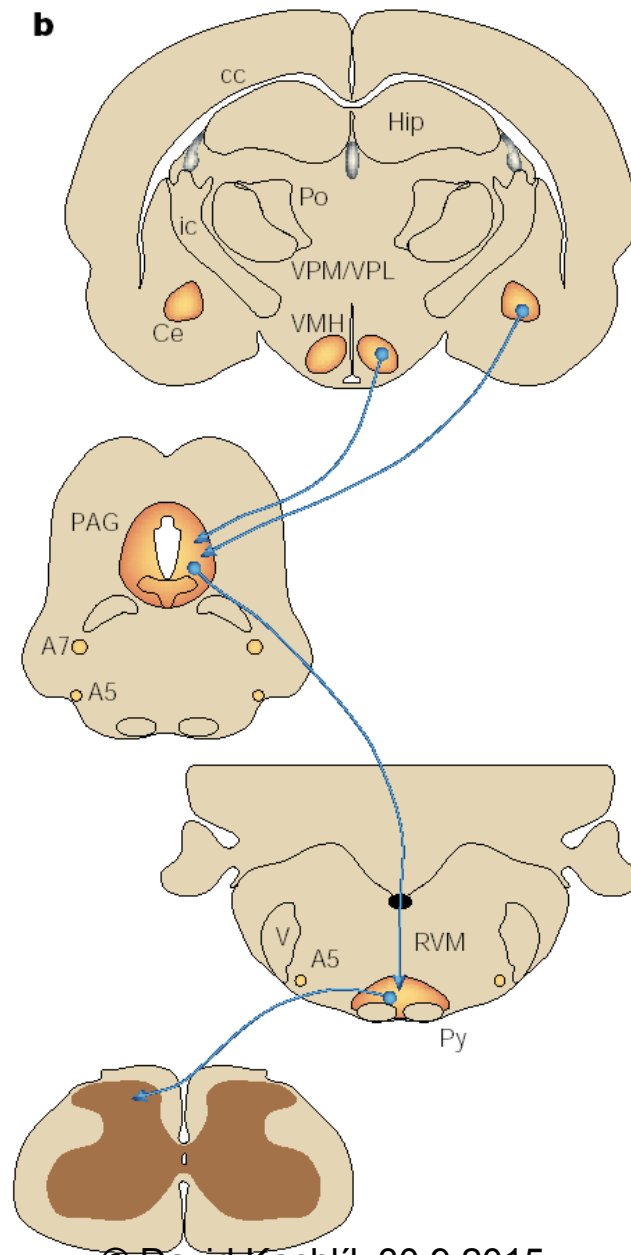
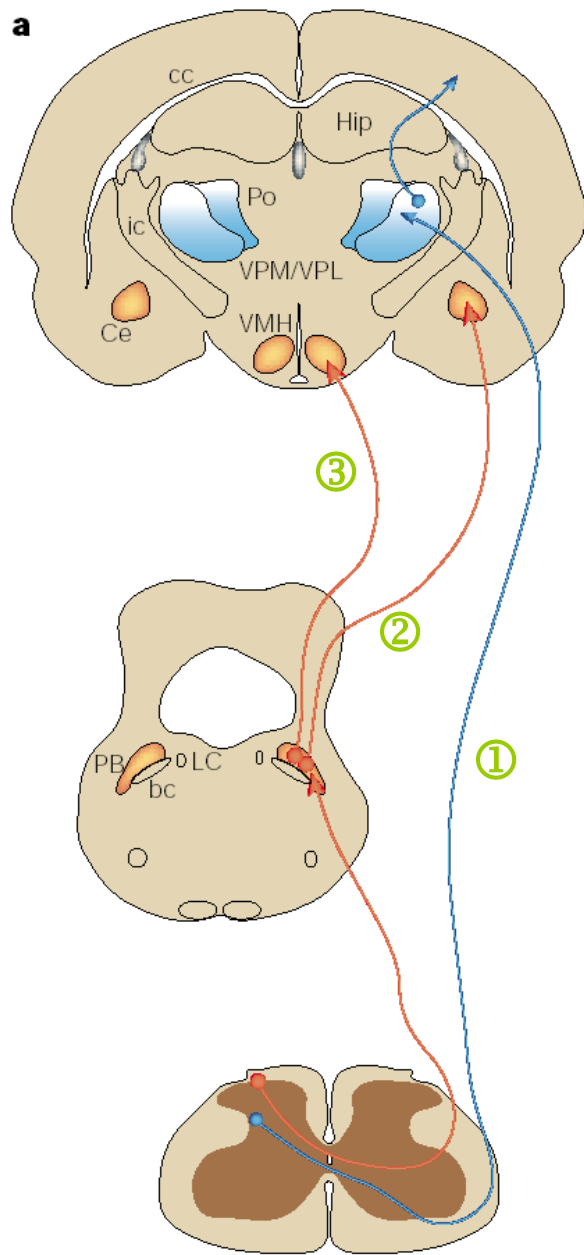
dorzolaterální míšní provazce



Rexedova lamina II – presynaptická inhibice

blok Ca²⁺ kanálů → blok substance P

subnucleus caudalis ncl. spinalis n. V



Ascendentní a descendentní dráhy bolesti

① tr. spinothalamicus

② tr. spino-
parabrachio-
amygdalaris

③ tr. spino-
parabrachio-
hypothalamicus

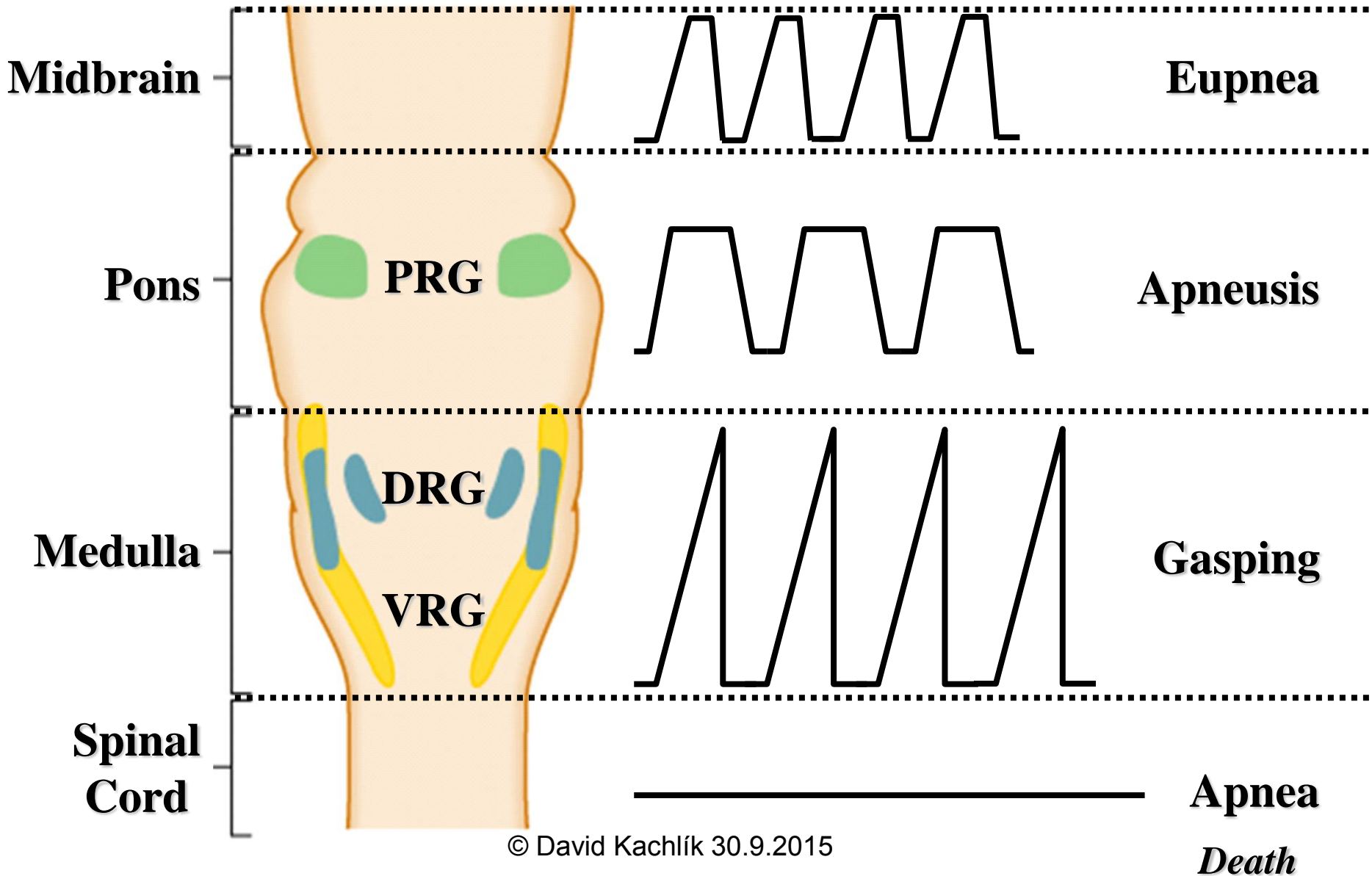
RF – celkové funkce

- sídlo reflexů
 - obživných
 - obranných
- dýchací centrum
- vazomotorické centrum
- centrum řízení srdeční akce
- centrum zvracení
- vedení pomalé bolesti
- udržování tělesné teploty

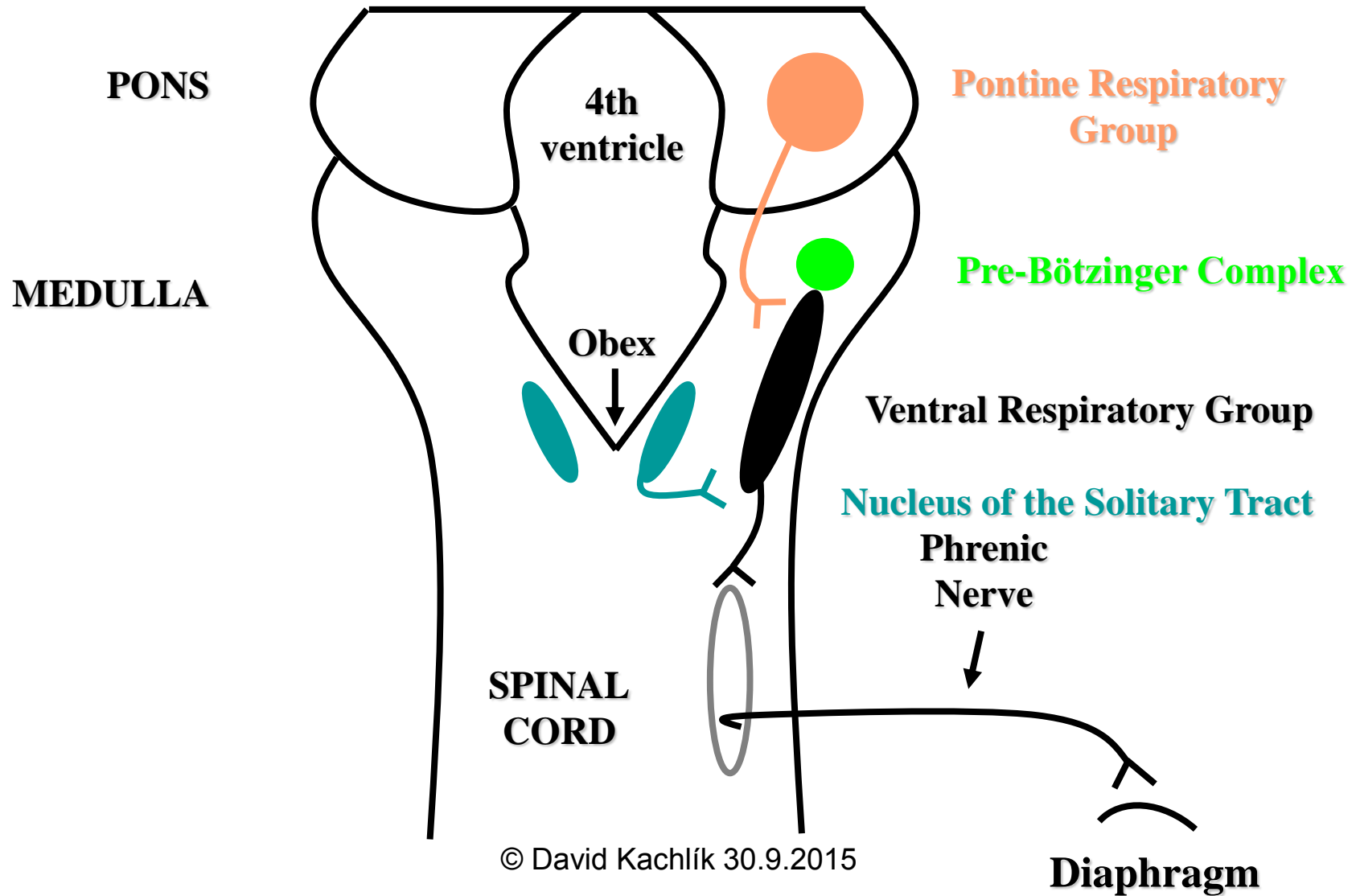
RF – celkový význam

- zajišťuje komplexní propojení hlavových nervů mezi sebou i s jinými oblastmi → životně důležité reflexy od narození (mrkací, slzivý, kašlací, sací, slinivý, polykací, sekreční pro žlázy ...)
- její aktivační systém ascendentně ovlivňuje kůru, descendentně míchu
- inhibiční systém umístěny hlavně v kaudálních a ventrálních částech RF a v serotonergních jádrech ascendentně ovlivňuje kůru, descendentně míchu
- *bolest* 😊

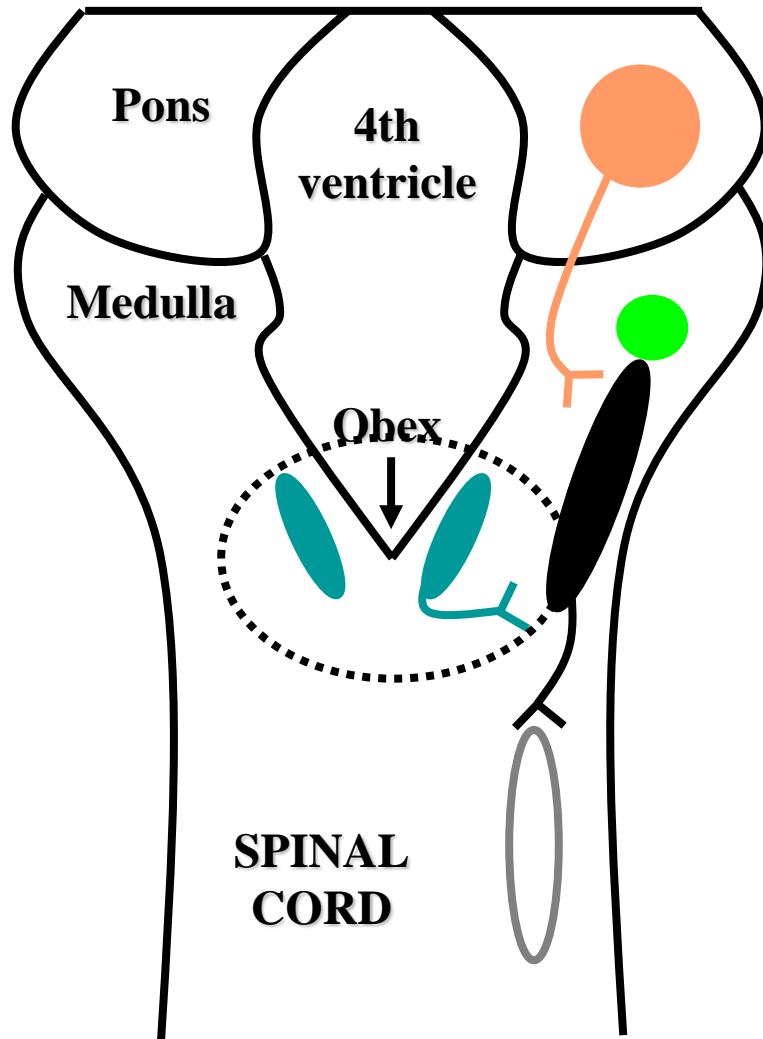
RF- centrální řízení dýchání



Important Respiratory Control Sites in the Mammalian Brainstem



Nucleus of the Solitary Tract

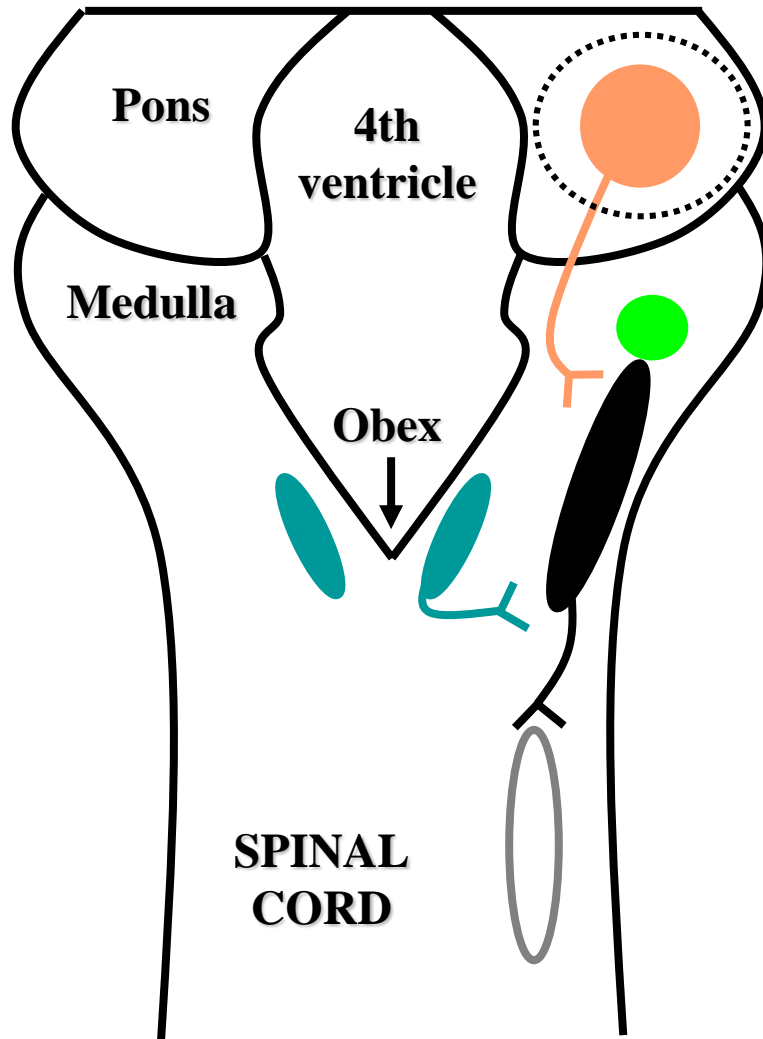


Site of first synapse (within the CNS) of:

- 1) Carotid sinus baroreceptors
- 2) Aortic arch baroreceptors
- 3) Carotid body O_2 chemoreceptors
- 4) Pulmonary Stretch Receptors
- 5) Taste buds

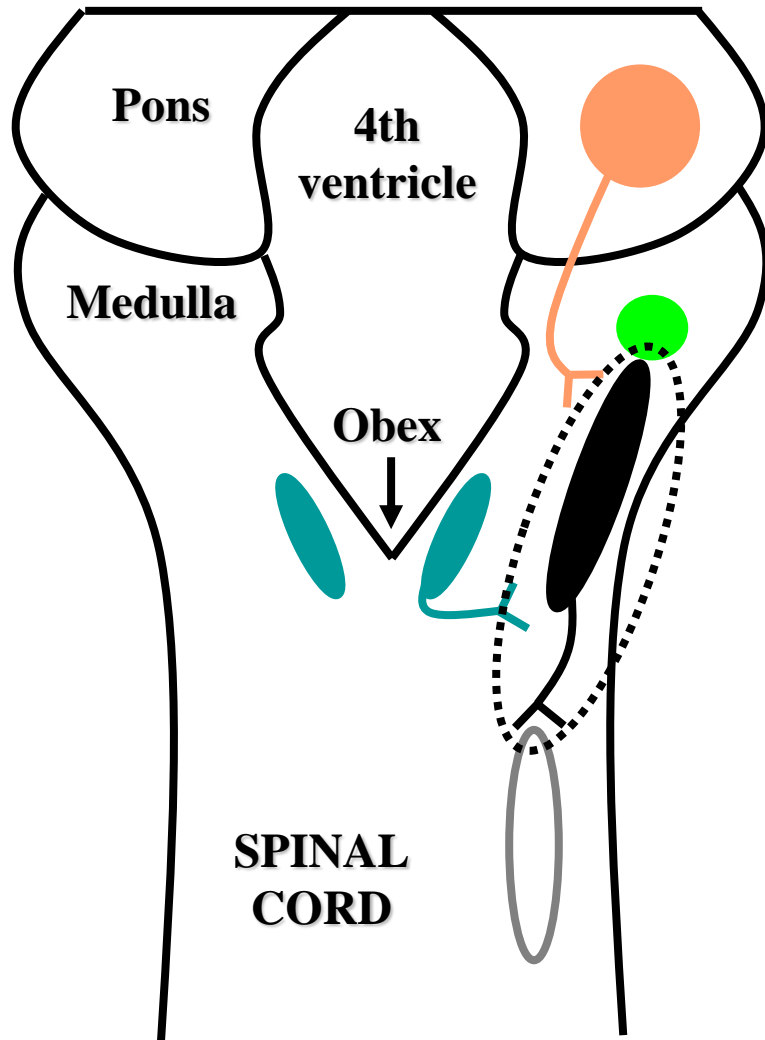
Important Relay Centre

Pontine Respiratory Group



- Located in the upper pons
- Nucleus parabrachialis
- *Kölliker-Fuse*
- Inspiratory termination
- Correct switching from inspiration to expiration

Ventral Respiratory Group



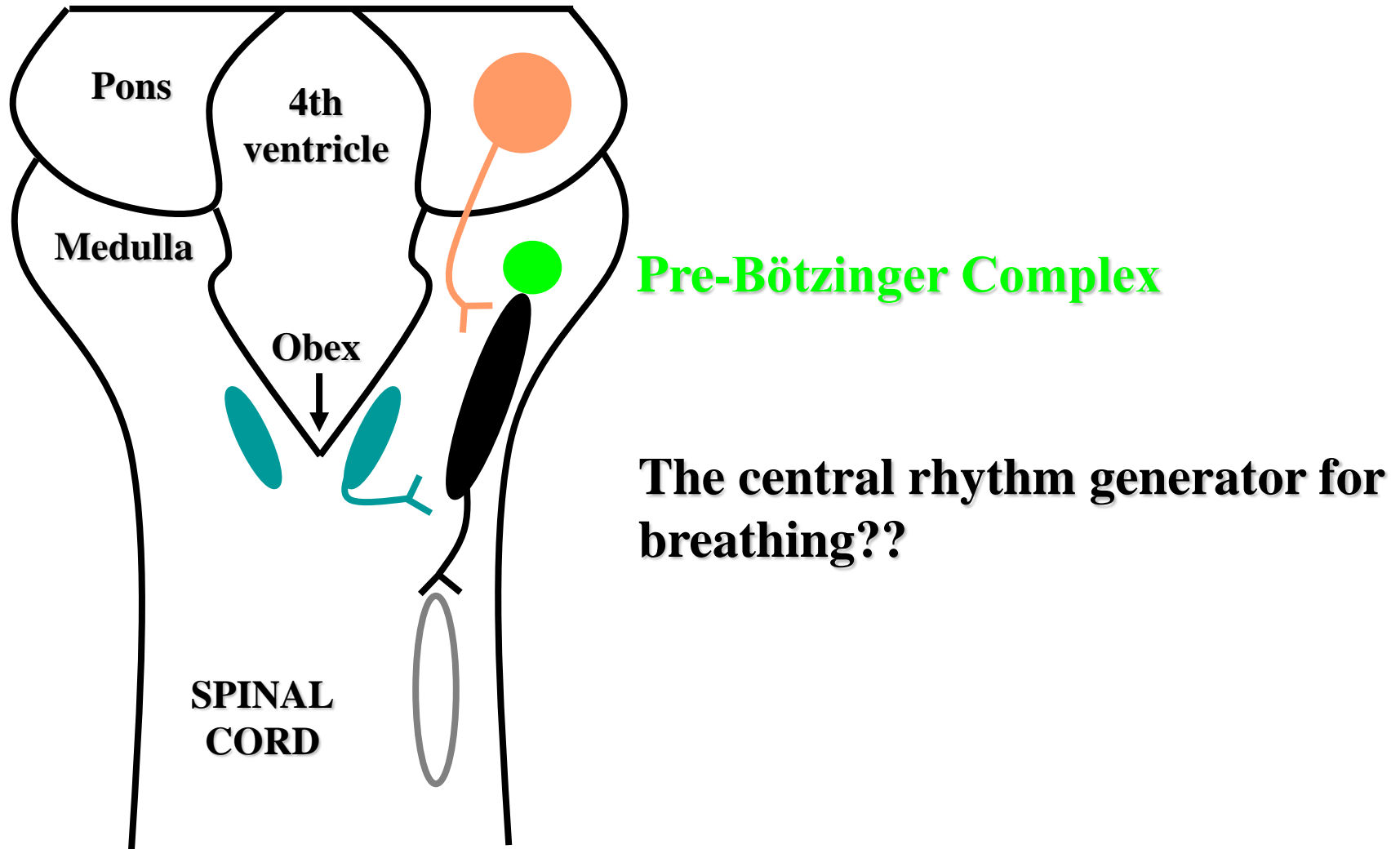
- **Bötzinger Complex**
- **Nucleus ambiguus**
- **Nucleus retroambiguus**

- **Inspiratory neurons that project to the respiratory motor neurons**

- **Inspiratory neurons that project within the VRG**

- **Expiratory neurons that fire only during active expiration (i.e., exercise)**

Pre-Bötzinger Complex



Dýchací centra - 4

- inspirační + expirační
 - nucleus ambiguus, retroambiguus, Bötzingerův complex
 - prodloužená mícha
- preBötzingerův komplex (? = nucleus retroambiguus)?
 - generátor centrálního rytmu?
- pneumotaktické centrum (*Lumsdeni*) = ncl. *Kölliker-Fuse* + ncl. parabrachiales (laterální mostová RF)
 - most
- apneuistické centrum (?)
 - most

<http://www.youtube.com/watch?v=snO68aJTOpM>



Thank you for your attention 😊