

# UNIVERSITAS CAROLINA PRAGENSIS

Univerzita Karlova v Praze – 1. lékařská fakulta



## Bránice a její vývoj Přehled zádových svalů Operační přístupy

**Anatomický ústav**

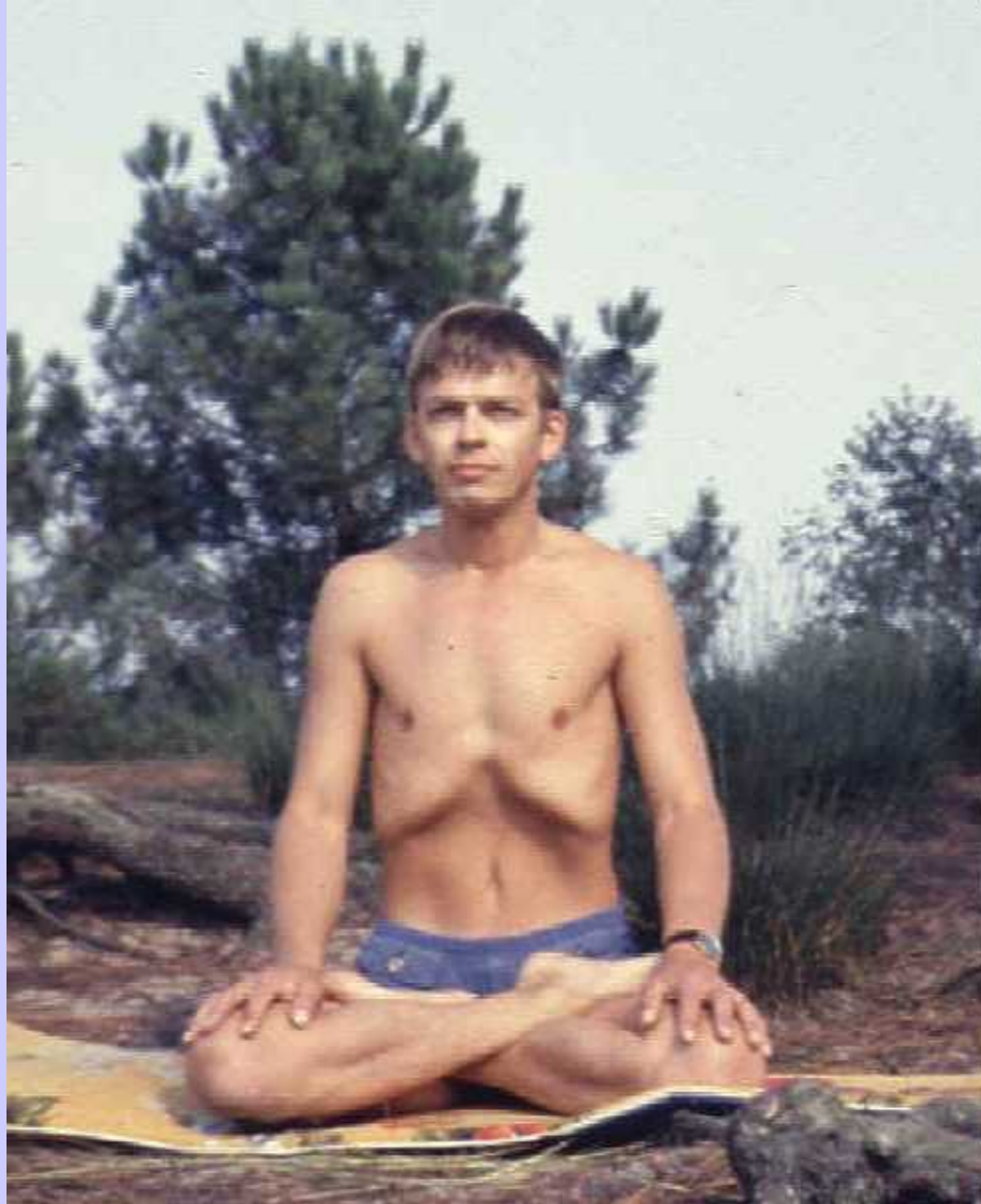
Autor: Petr Valášek

pvala@lf1.cuni.cz

Obor: lékařství – Anatomie 1

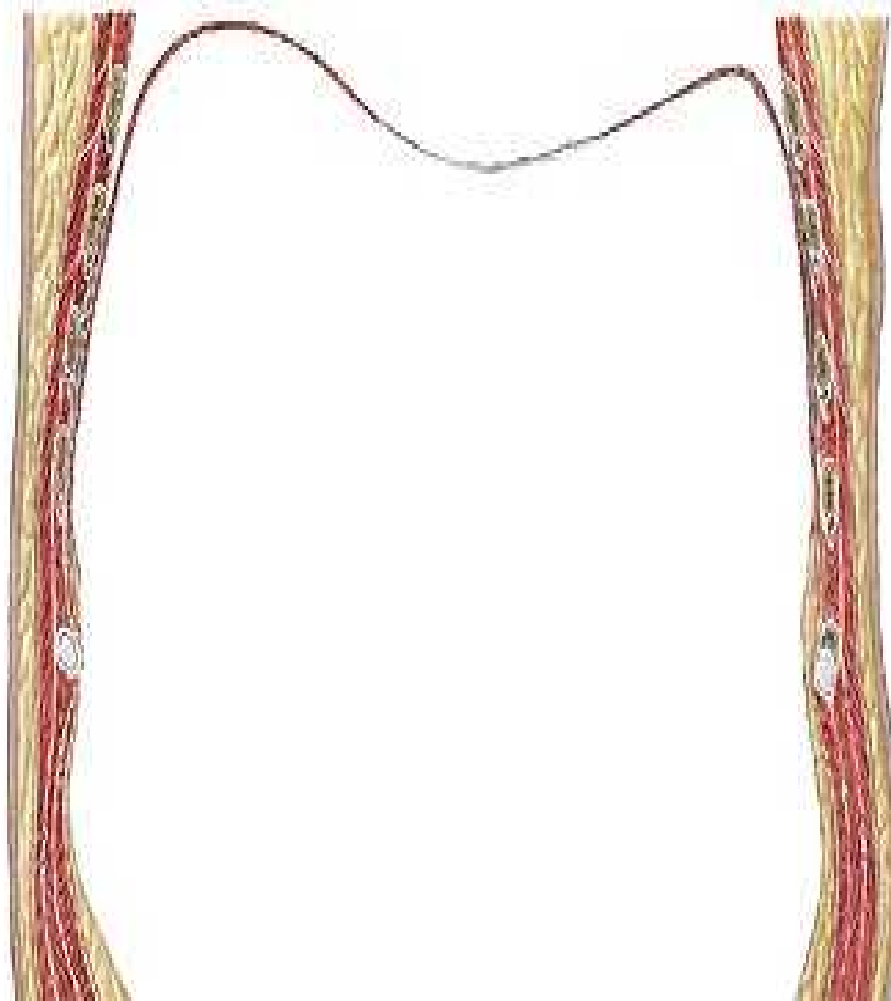
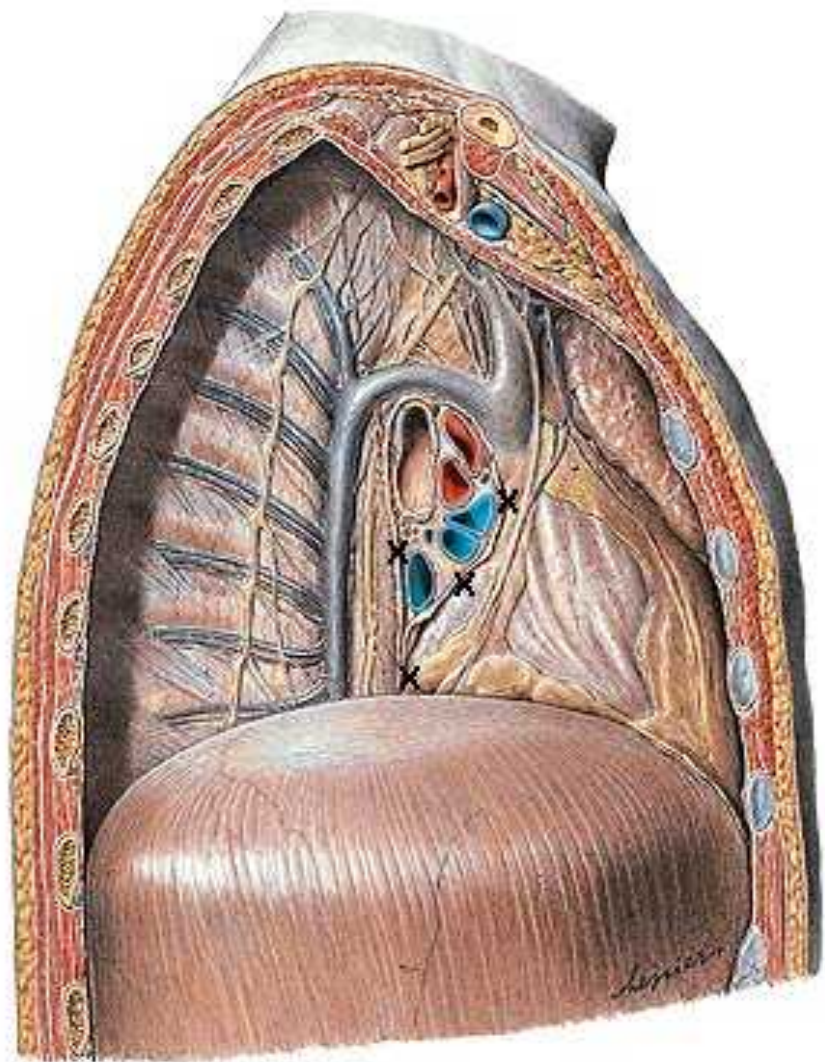
# Musculi thoracis

- **svaly thorako-humerální**  
**m. pectoralis major et minor**  
**m. subclavius, m. serratus anterior**
- **vlastní svaly hrudníku**  
**mm. intercostales externi, interni,**  
**intimi, mm. subcostales,**  
**m. transversus thoracis**
- **bránice (diaphragma)**



uddiyana bandha

<http://users.telenet.be/ananda/images/thumbnails/ub.htm>



Pravá klenba – 4. mezižebří, levá klenba – 5. mezižebří



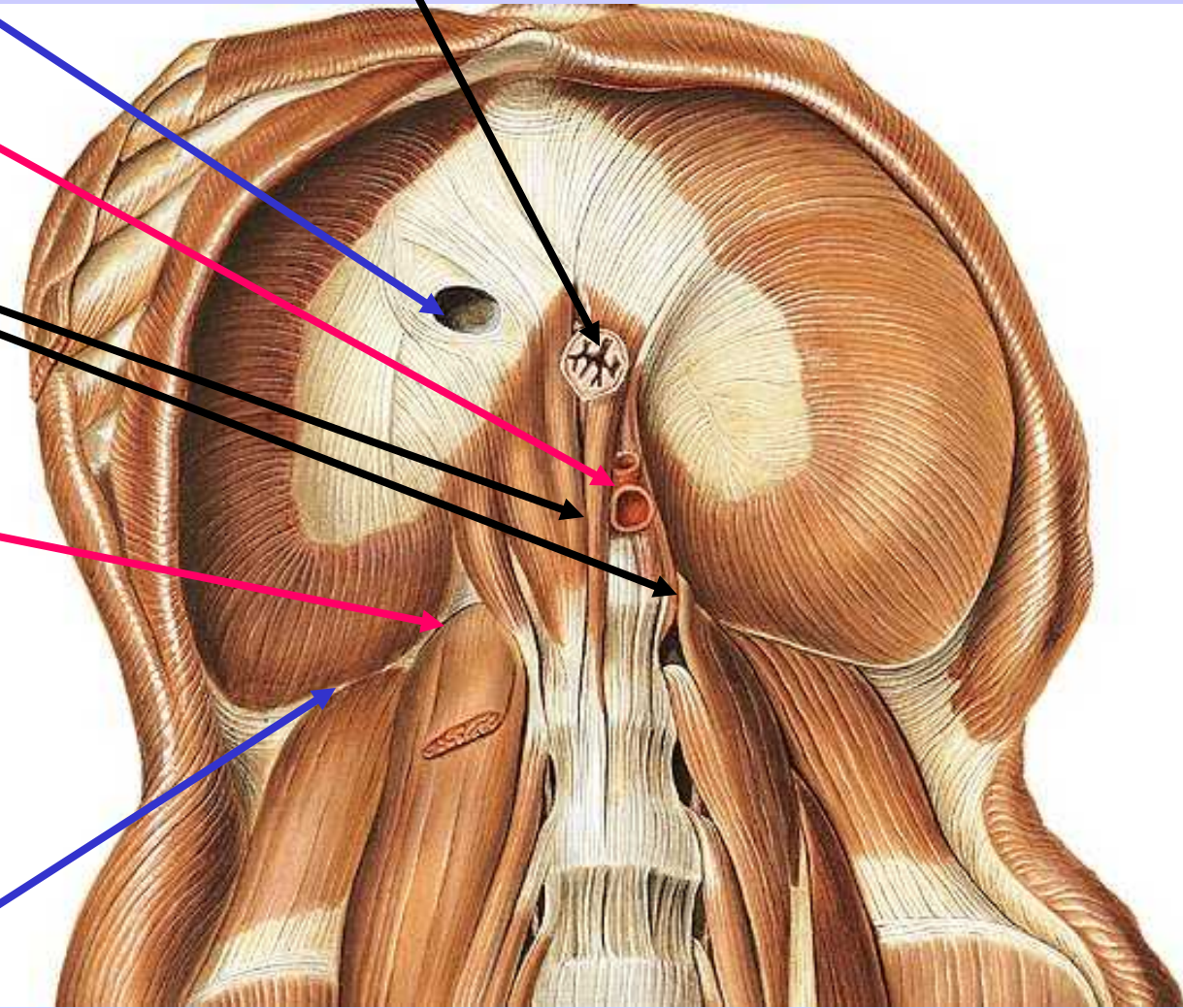
Pars sternalis, costalis, lumbalis, centrum tendineum  
Foramen venae cavae, hiatus oesophageus,  
hiatus aorticus

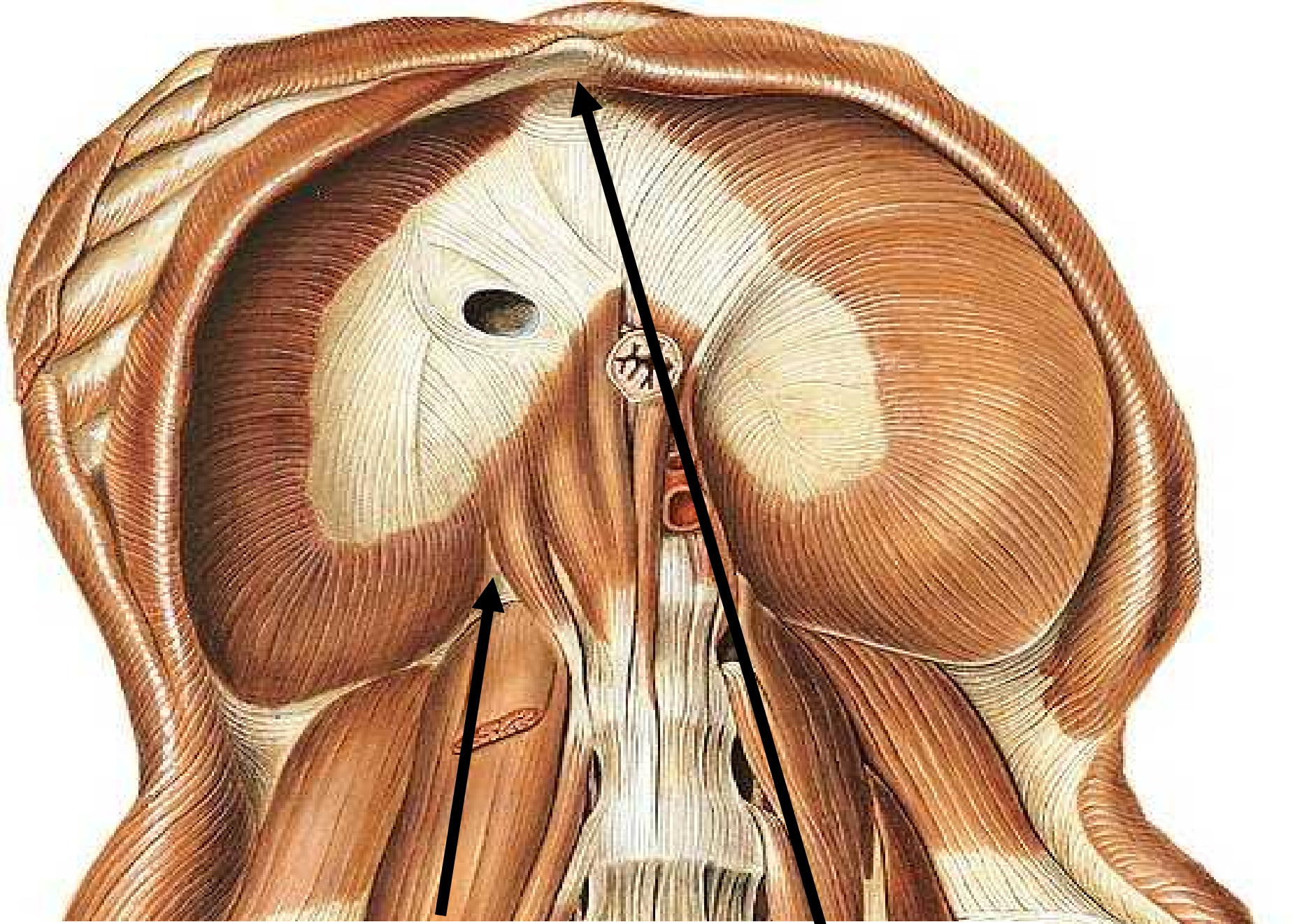
Crus dx. et sin.

Lig. arcuatum  
mediale  
(psoatická  
arkáda)

Lig. arcuatum lat.  
(quadratická  
arkáda)

N. phrenicus – C3-C4





Trigonum lumbocostale et sternocostale

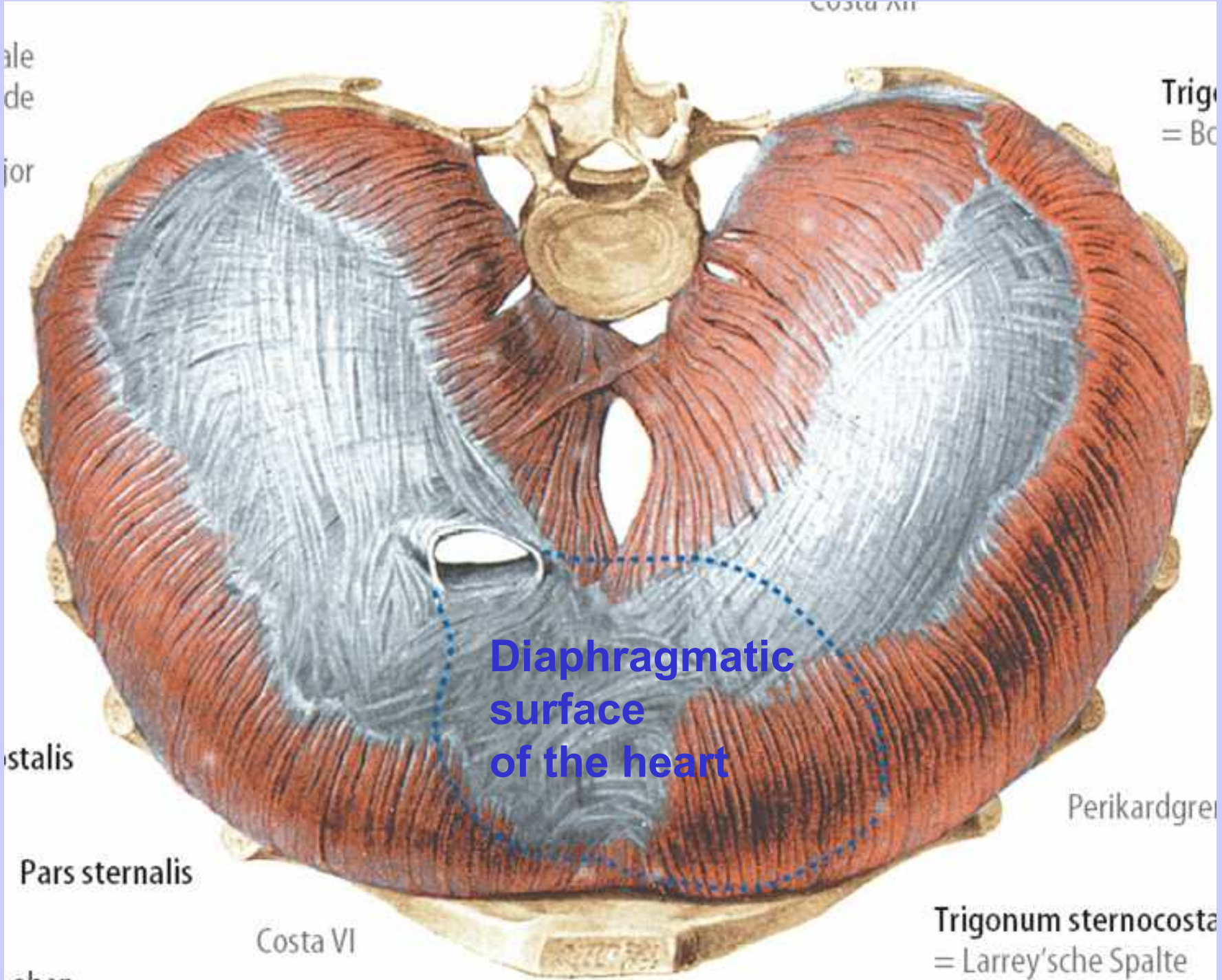




ale  
de  
jor

Costa XII

Trigo  
= Bo



**Diaphragmatic  
surface  
of the heart**

stalis

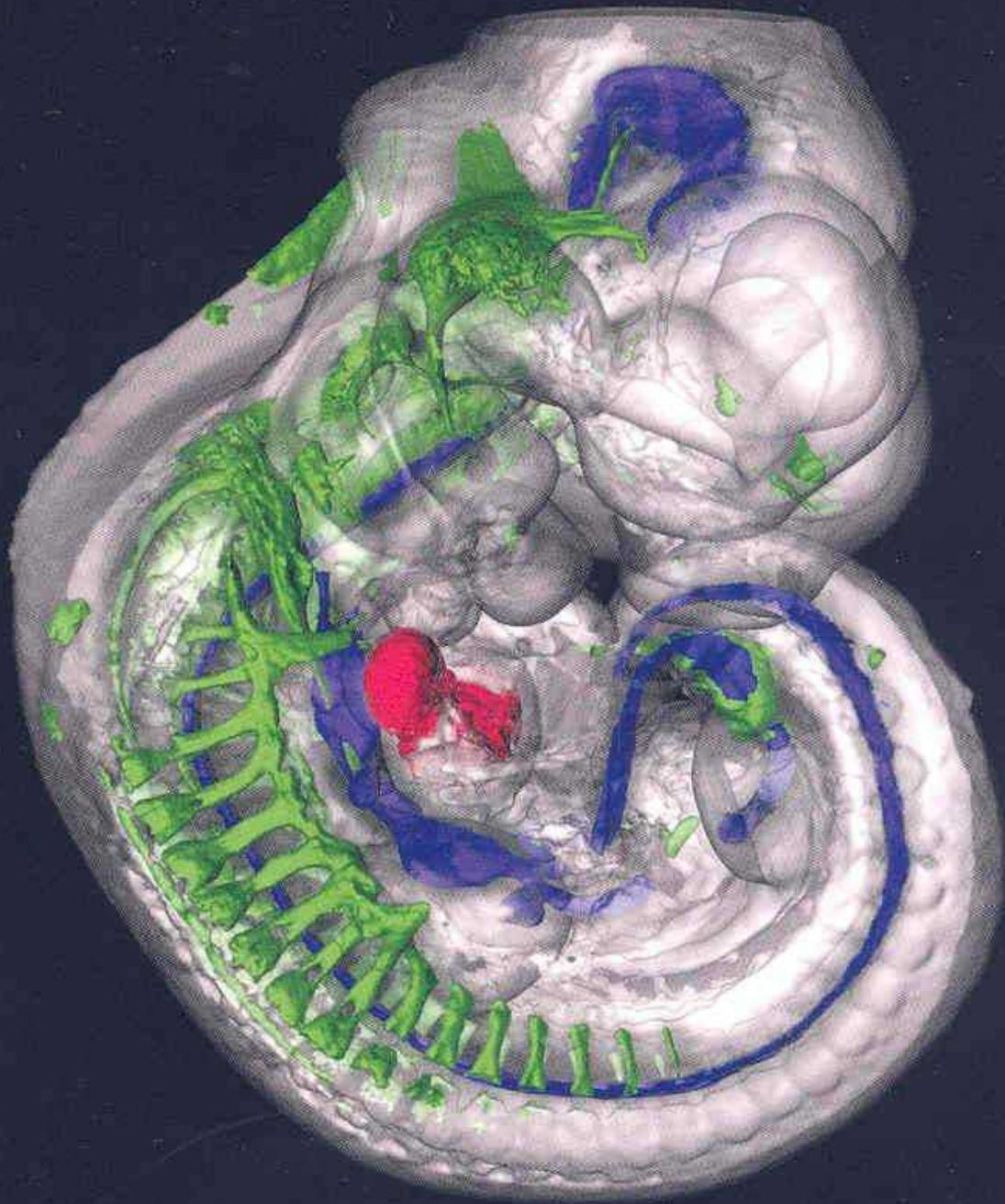
Perikardgren

Pars sternalis

**Trigonum sternocosta**  
= Larrey'sche Spalte

Costa VI

oben



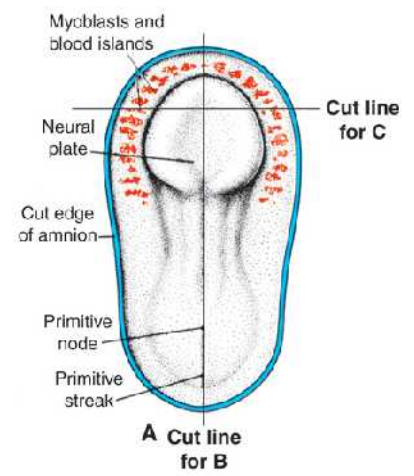
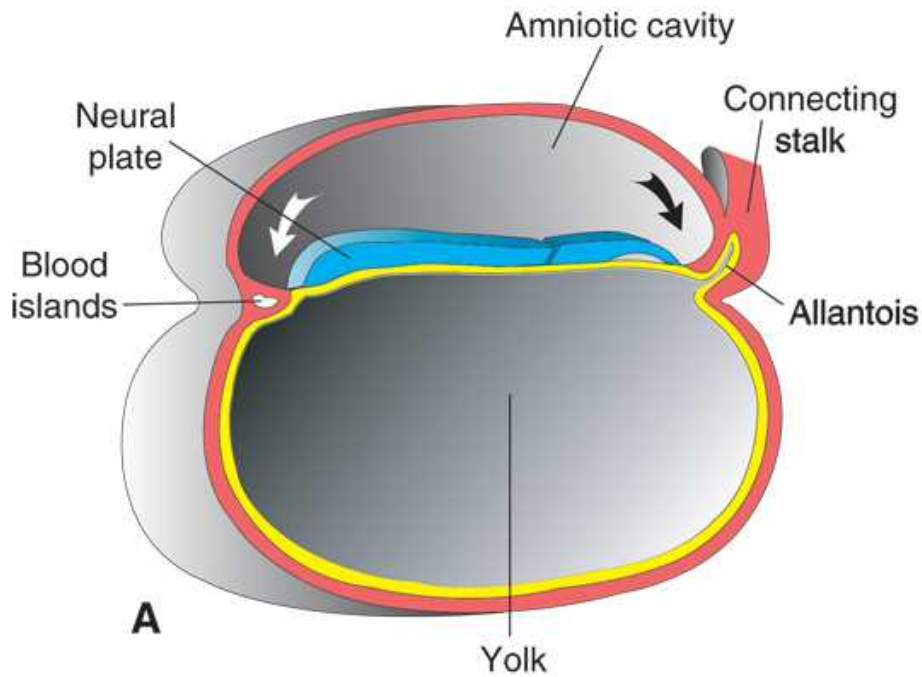
**Phrenic nerve C4,  
hned nad zakladem  
horní končetiny... pak  
diferenciální růst...**

**Mouse embryo stained  
for neurofilaments  
(=axons)**

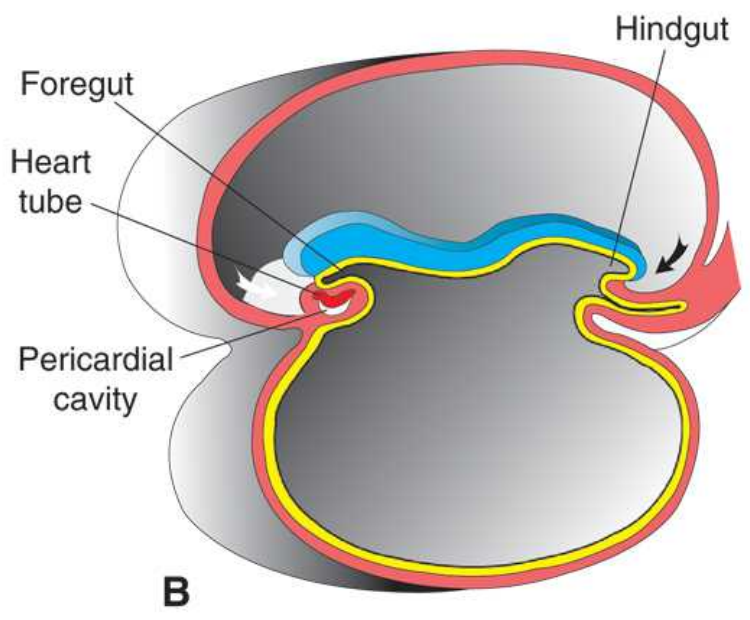
**and Sonic Hedgehog  
(notochord and  
endoderm)**

**Craniocaudal  
direction of  
development.**

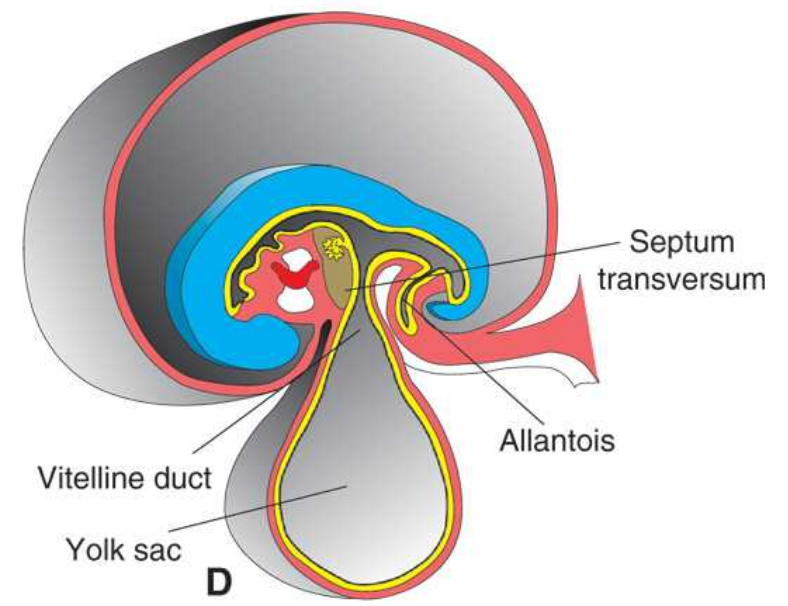
**Sacral parasymp.  
Red=autofluorescence  
of blood in the heart.**



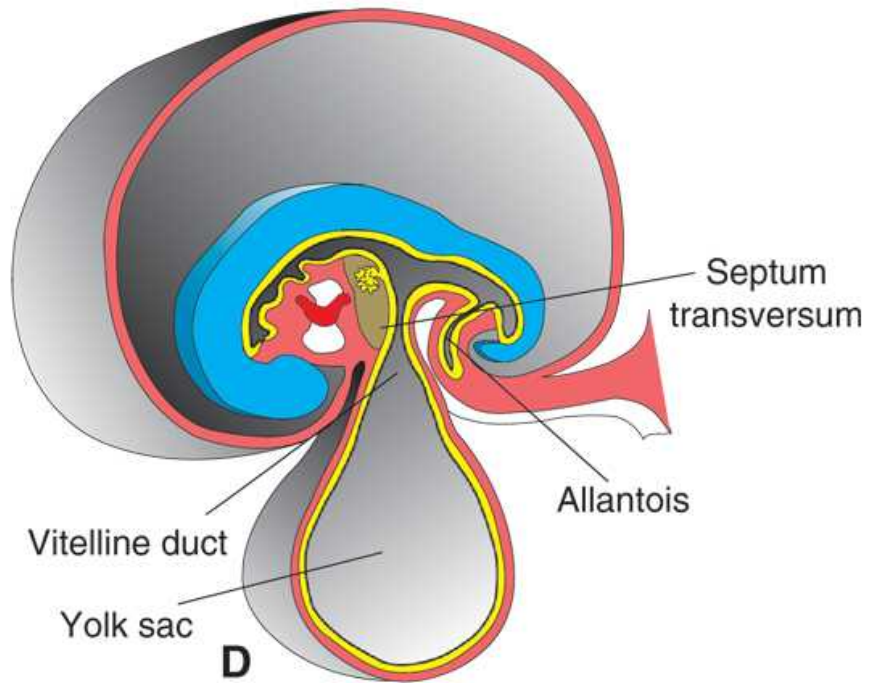
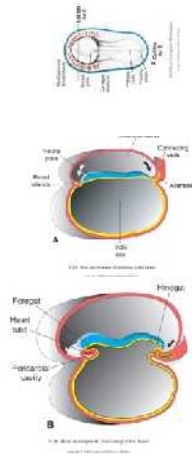
5-1A Heart development: Blood islands  
Copyright © 2005 Lippincott Williams & Wilkins.



5-2B Heart development: Positioning to the thorax



5-2D Heart development: Positioning to the thorax



5-2D Heart development: Positioning to the thorax

# MR Microscopy of Human Development



13



14



15



16



17



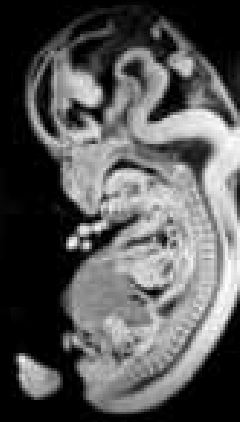
18



19



20



21



22

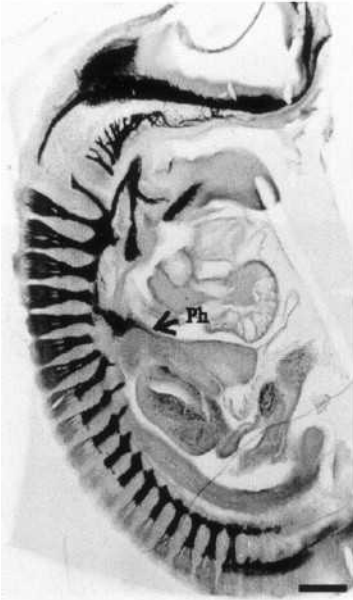


23

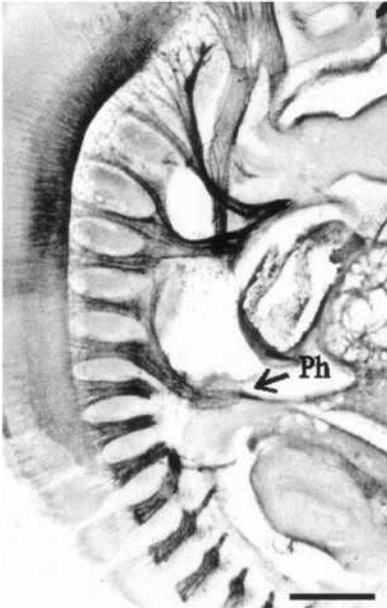
By Kyoto & Tsukuba Universities

**Descent and initial innervation of developing diaphragm.**

E13



E13.5



E14



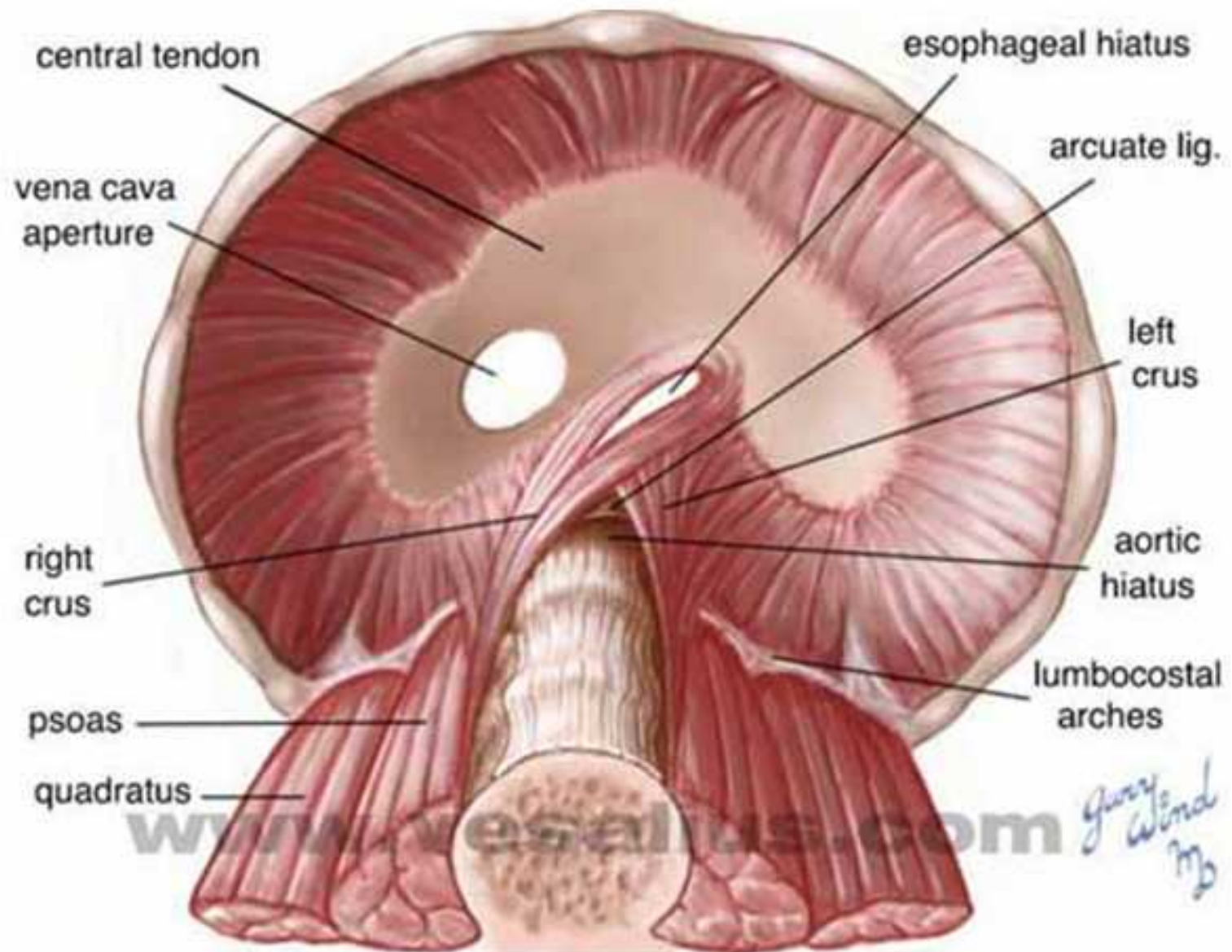
E14.5



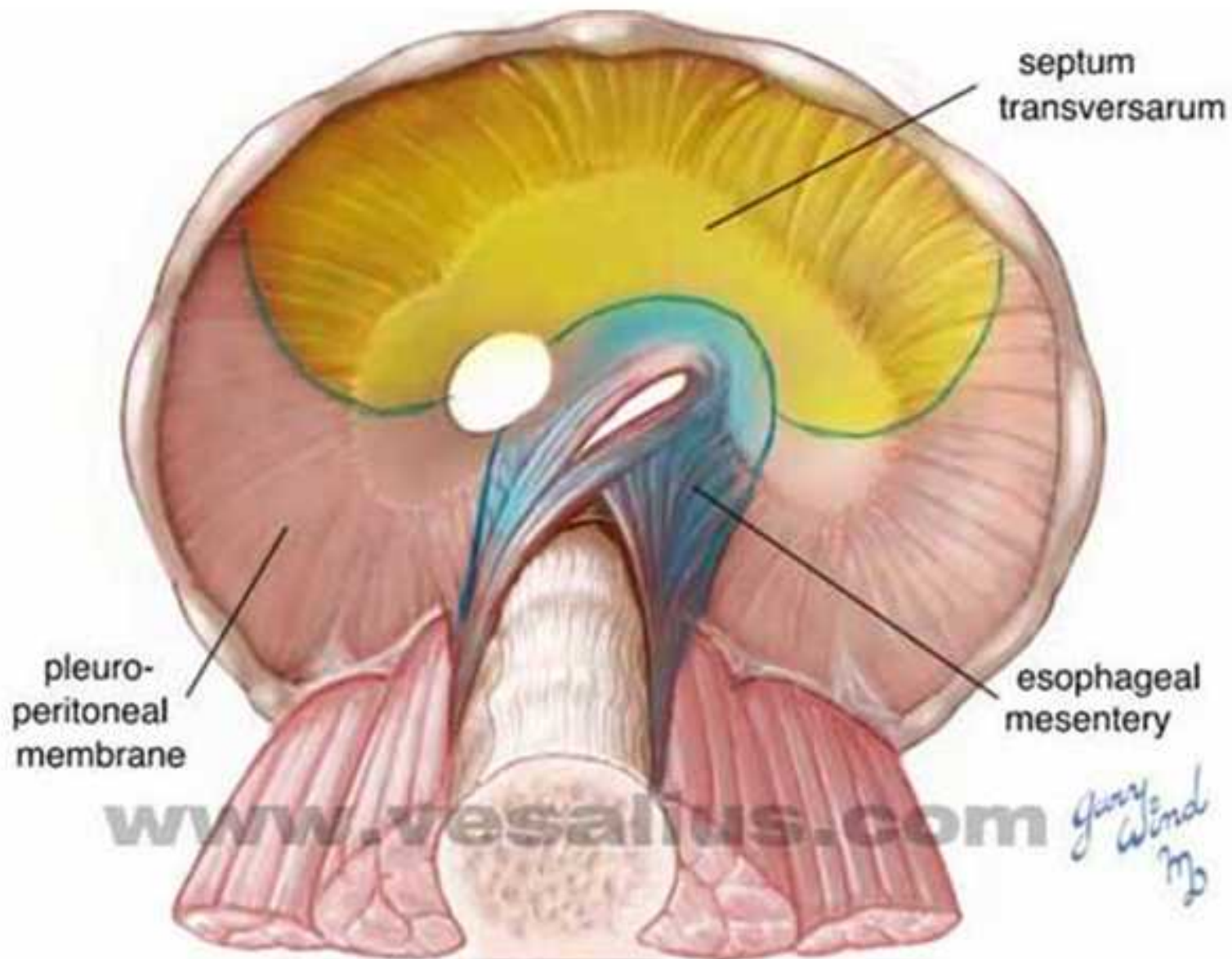
Greer J J et al. *J Appl Physiol* 1999;86:779-786

Journal of Applied Physiology

## Diaphragm Development and CDH: 4

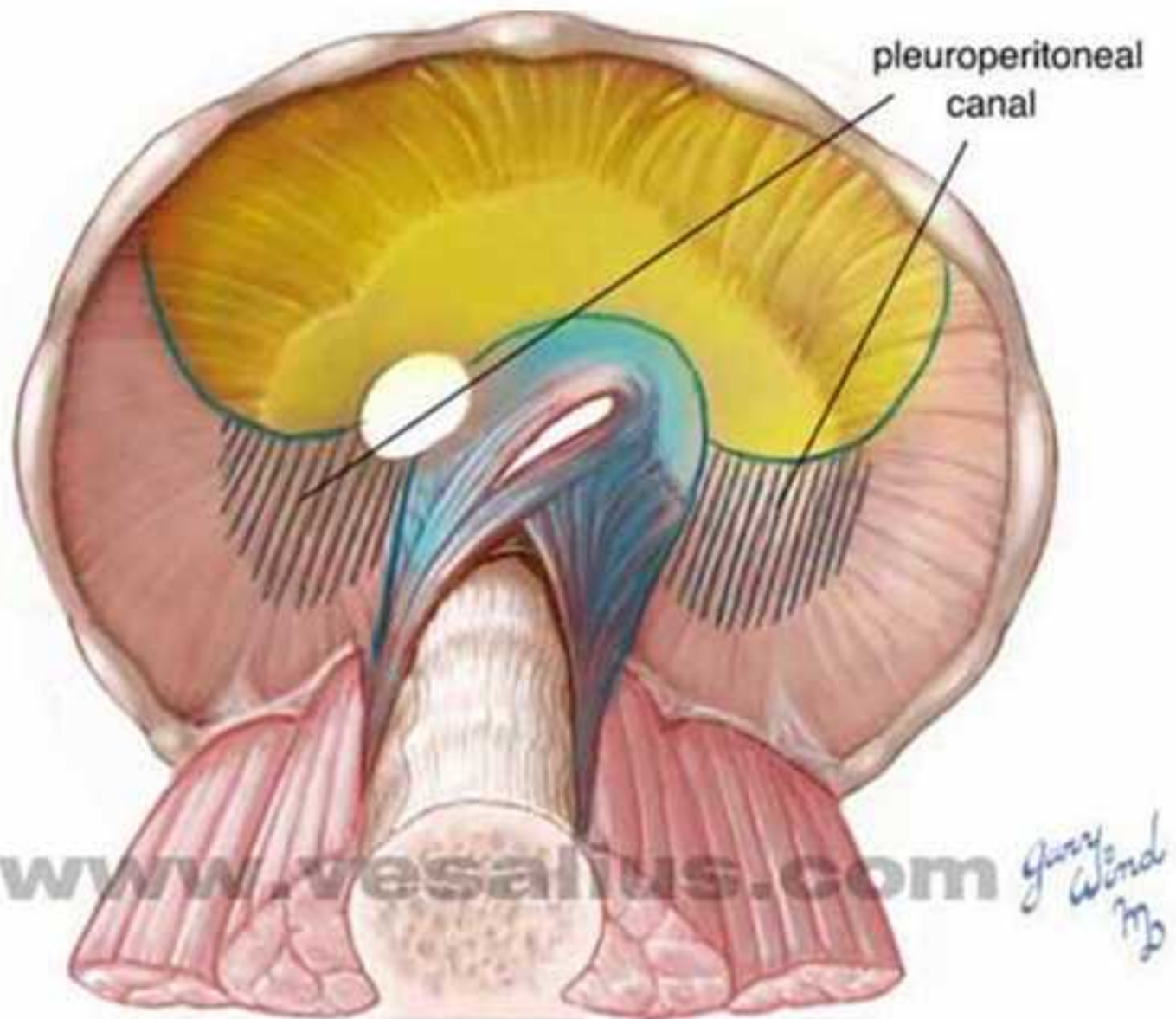


# Diaphragm Development and CDH: 2

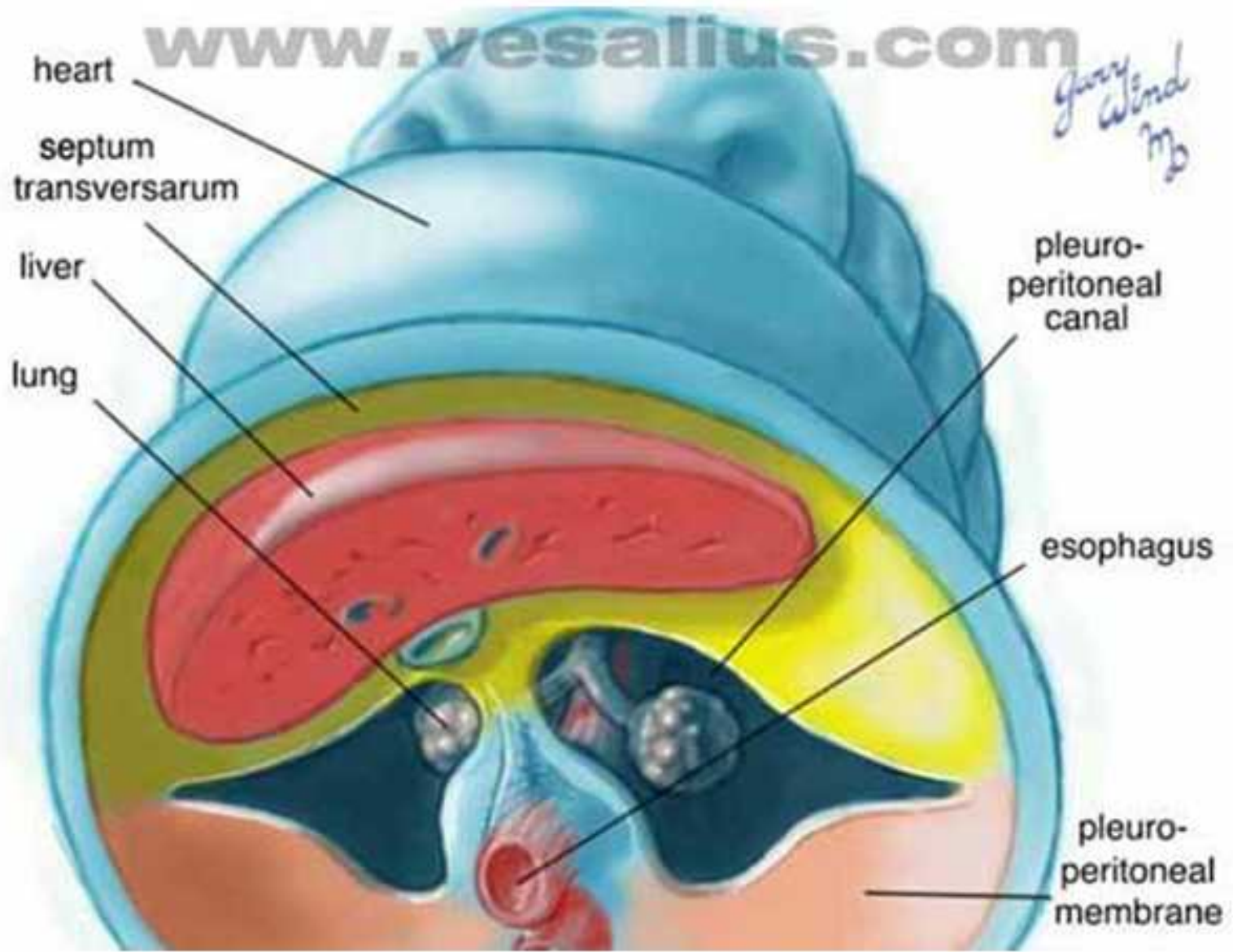




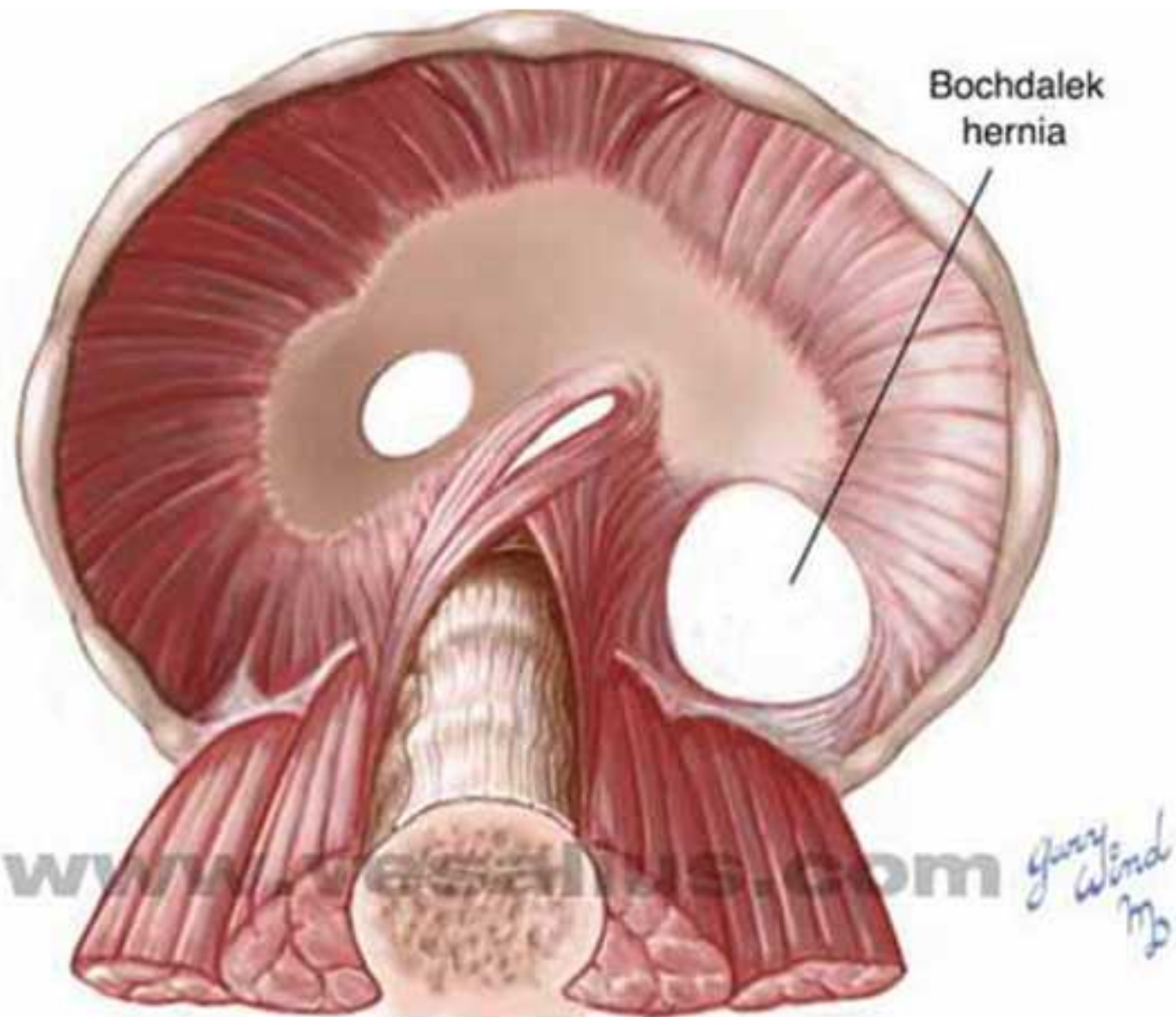
## Diaphragm Development and CDH: 3



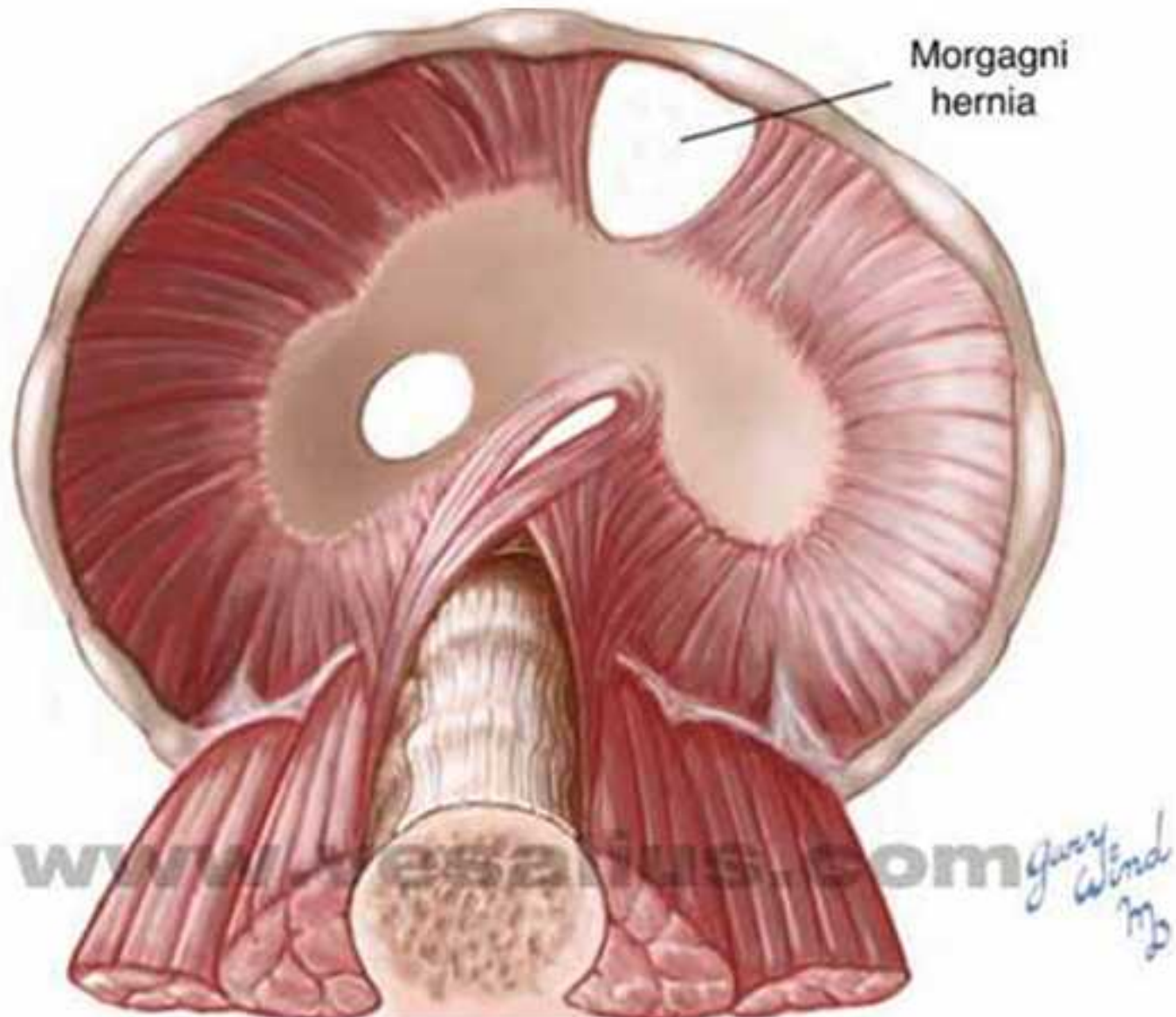
# Diaphragm Development and CDH: 1



# Diaphragm Development and CDH: 5

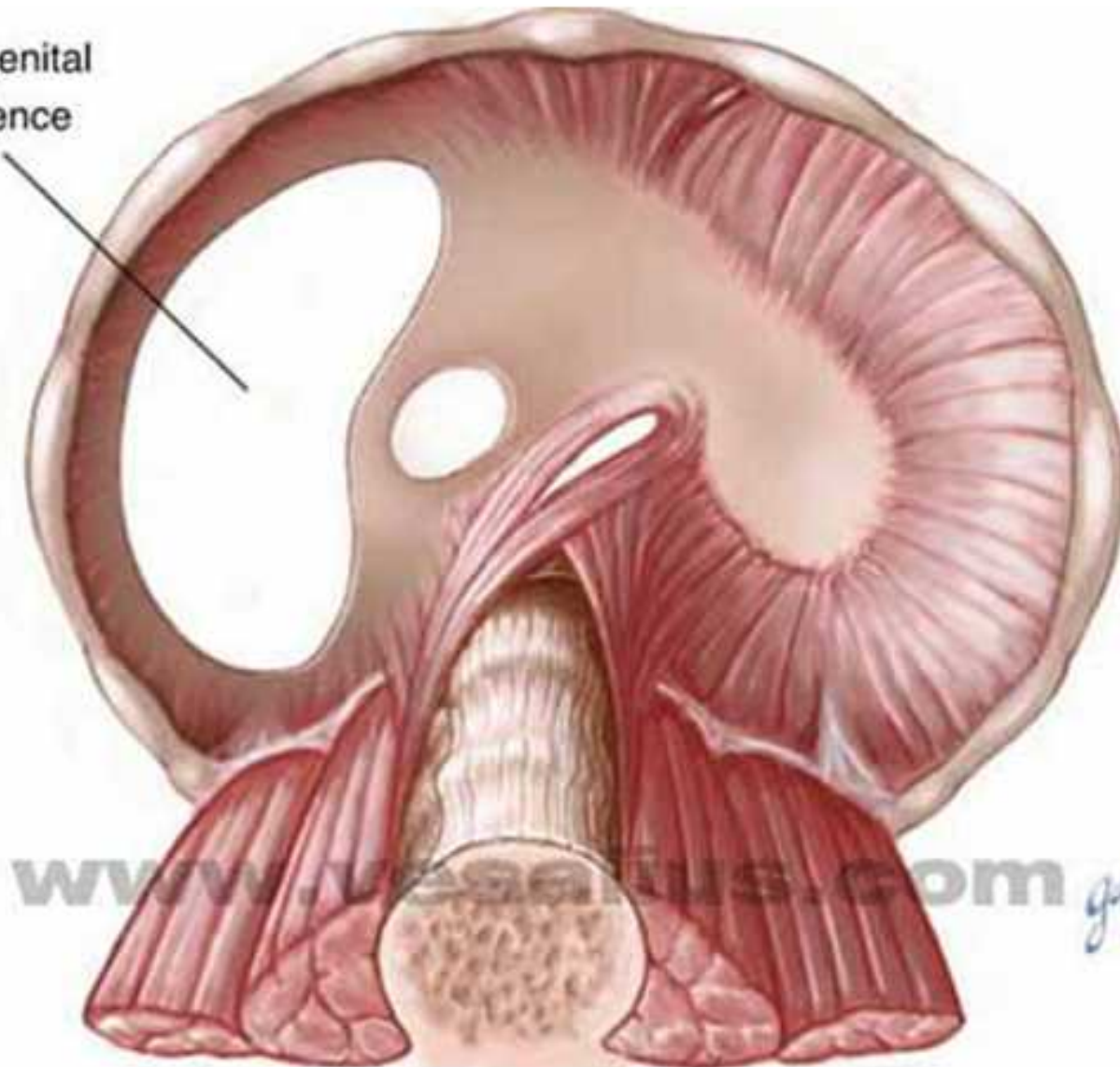


# Diaphragm Development and CDH: 6



# Diaphragm Development and CDH: 8

congenital  
absence



www.illustrations.com

Gary  
Wind  
MD

## Vývoj bránice

3-vrstevný zárodečný terčik

„skládání“ či spíše relativní růst embrya okolo pupku

Sestup - relativní růst krčních orgánů a srdce směrem k pupku

Septum transversum - centrum tendineum pod srdcem

pleuroperitoneální řasy se přiloží ze zadu ze stran

(do nich nacestovaly svalové buňky z krčních somitů C4)

Ve finální pozici se přidá materiál vnitřní hrudníkové (a kolem jícnu)

Vady - **brániční hernie** (*neplést s hiátovou hernií*)

není kryta kýlním vakem (nepravá hernie)

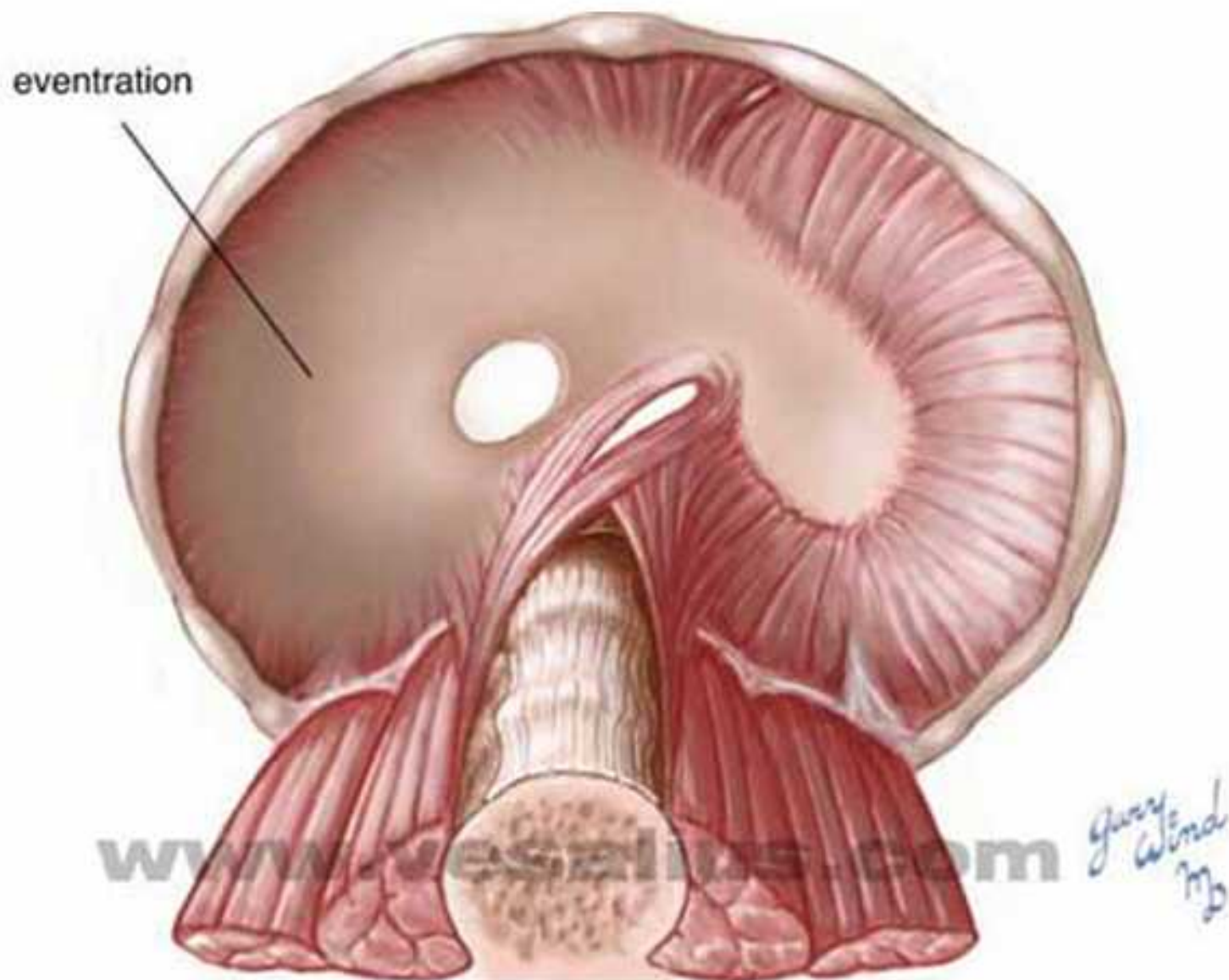
prevalence 1:3000, mortalita 25%

tvoří 80 % všech vrozených plicních anomálií

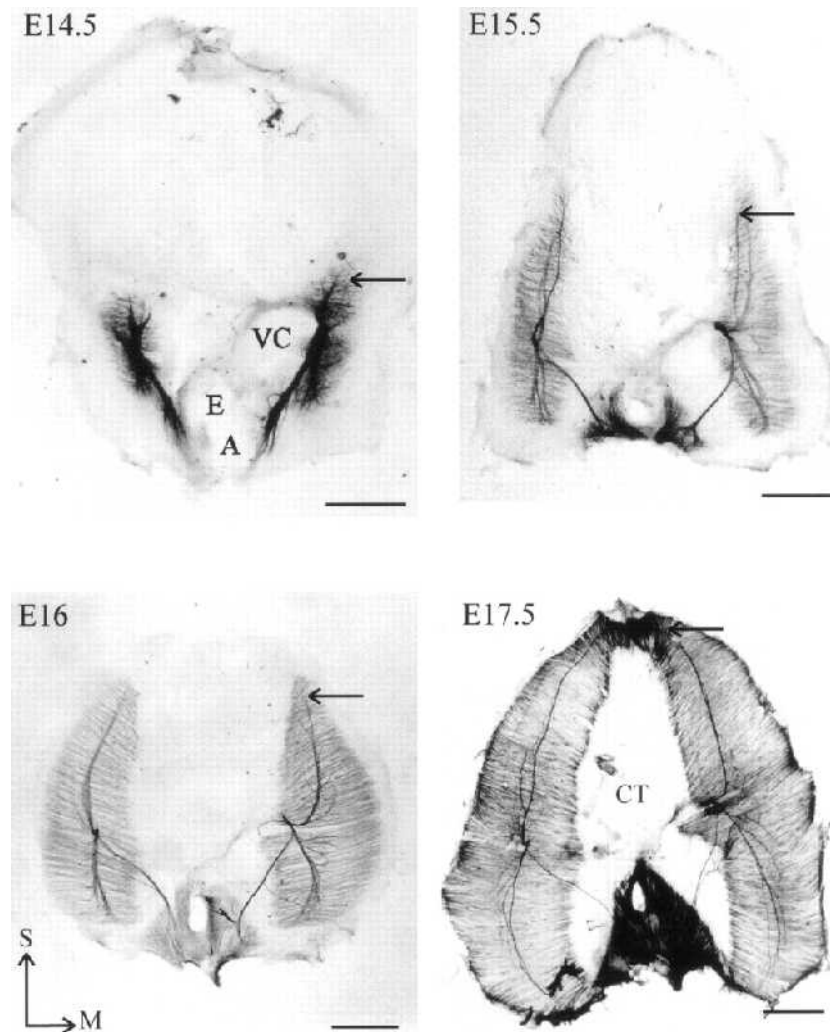
v 95 % je levostranná (Bochdalekova hernie – lumbosakrálně vlevo)

v 5 % je pravostranná (Morgagniho hernie – sternokostálně vpravo)

# Diaphragm Development and CDH: 7



# Correlation between the extent of phrenic nerve intramuscular branching and myotube formation.



Greer J J et al. *J Appl Physiol* 1999;86:779-786

*Journal of Applied Physiology*



*heterochthonní*  
*hypaxiální*

1. vrstva - **spinohumerální** svaly

trapezius (z krku)

n. XI

latissimus dorsi

pl. brachialis

2. vrstva - **spinohumerální** svaly

levator scap, rhomboidei

pl. brachialis

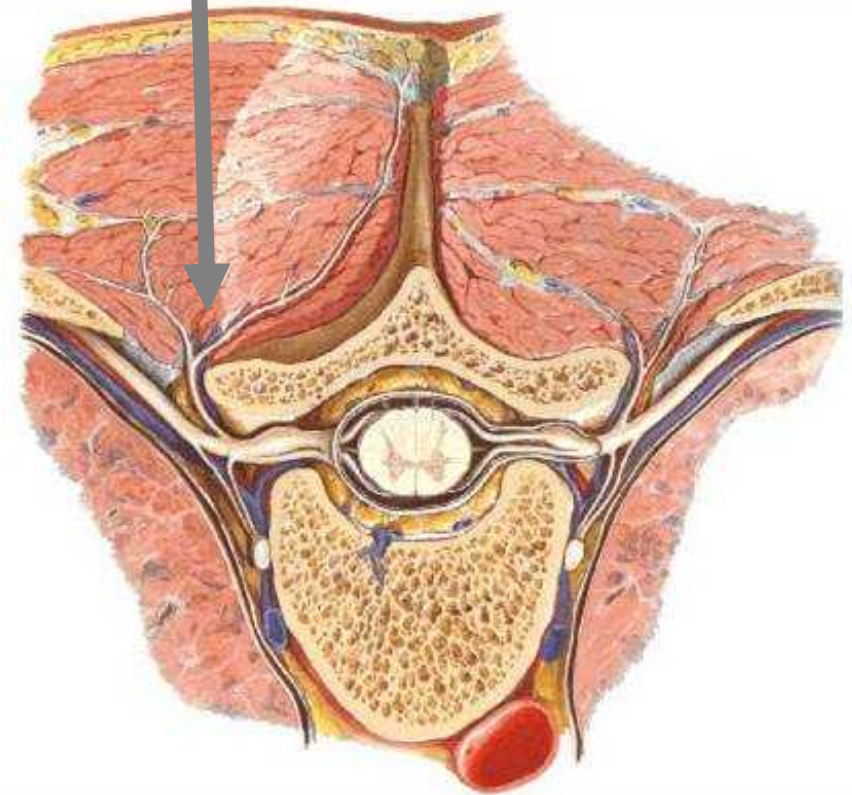
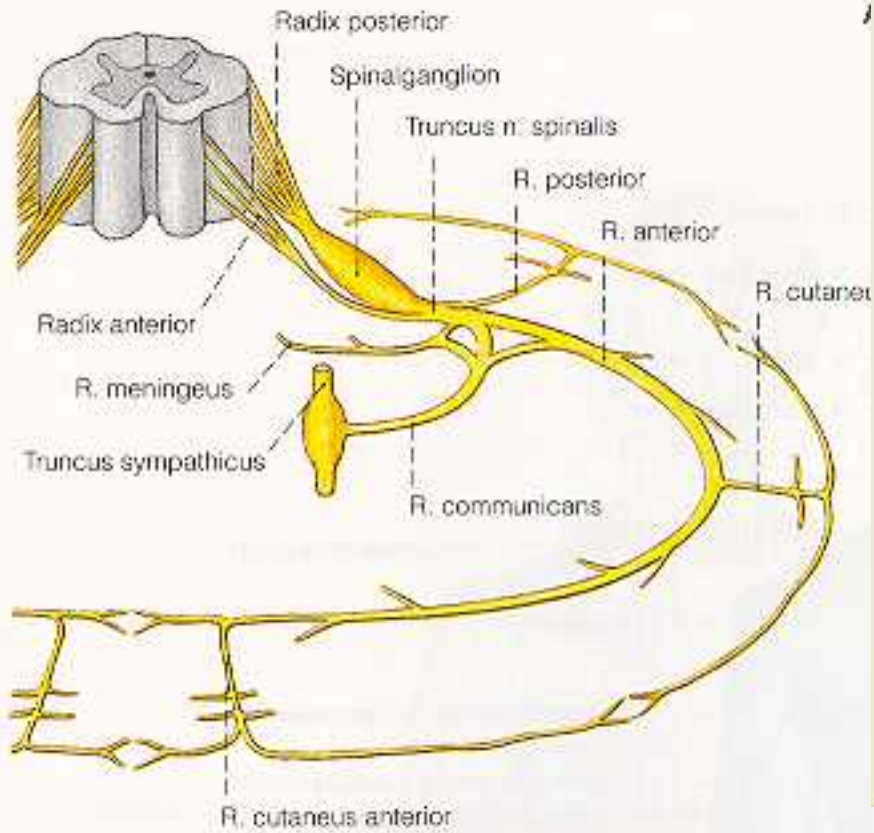
3. vrstva – **spinokostální** svaly    **interkostální nervy**

*autochthonní*  
*epaxiální*

4. vrstva – **vlastní zádové svaly**

**rr. dorsales**

## Rr. dorsales míšního nervu

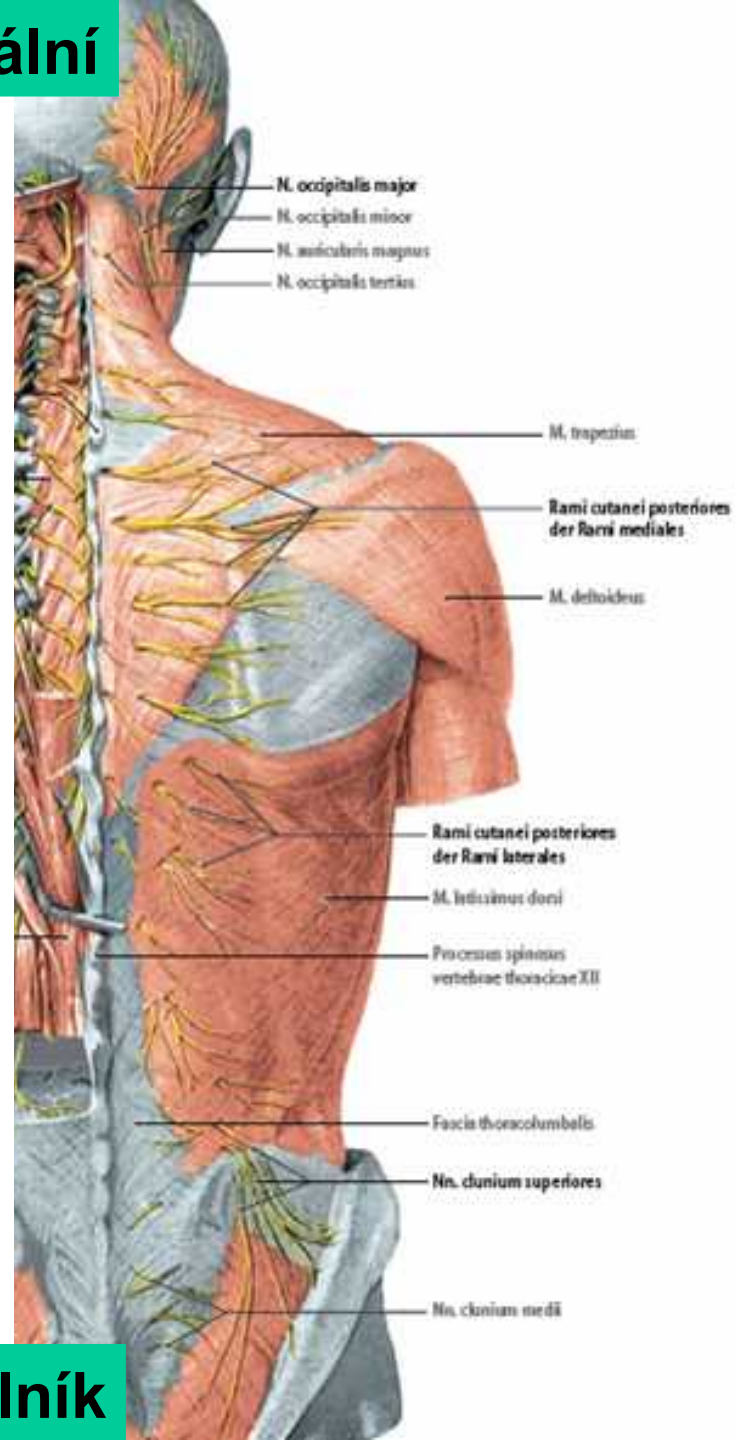
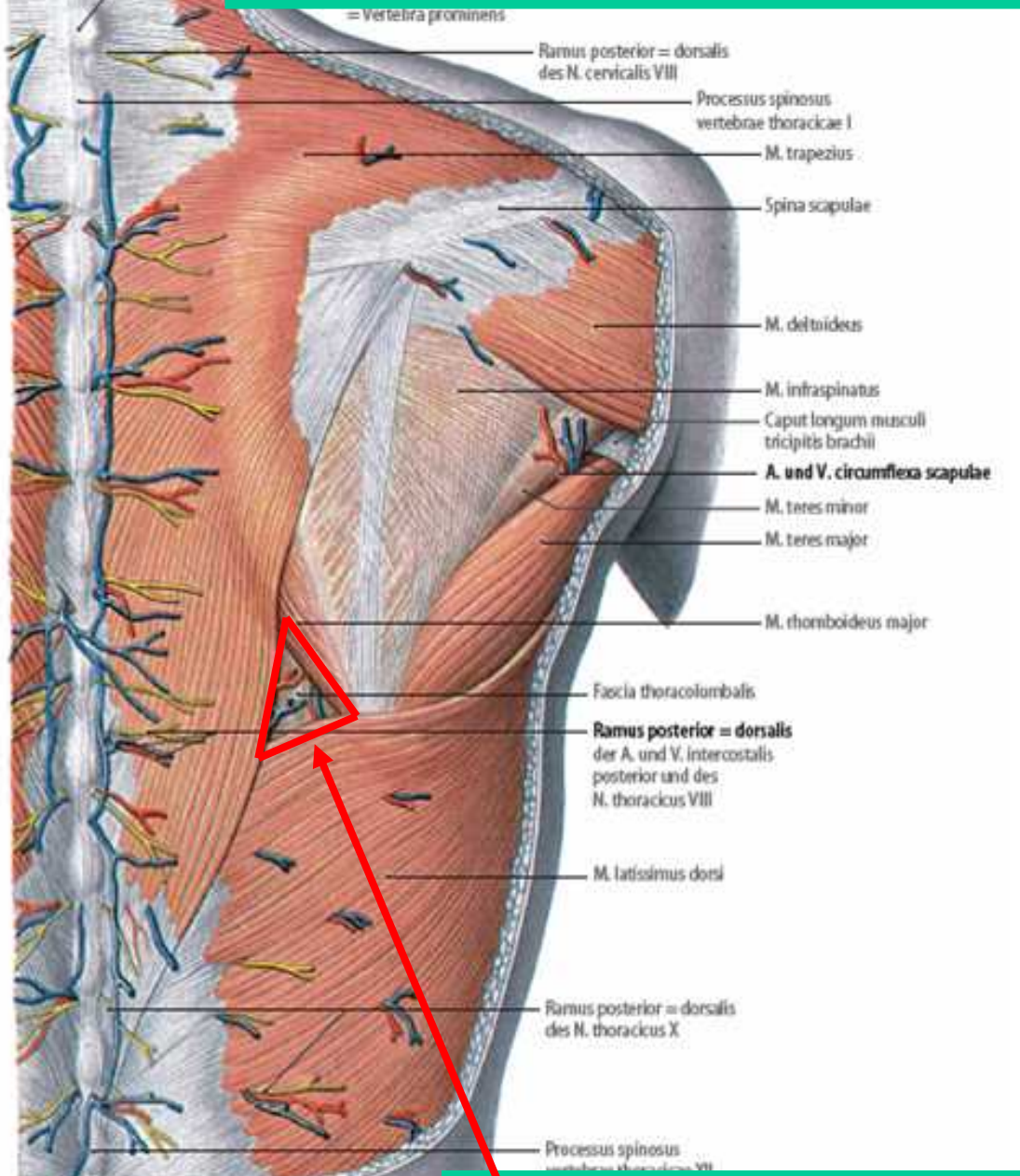


# 1. a 2. vrstva spinohumerální

Tab. 2.1. Svaly spinohumerální

Sval	Začátek	Úpon	Funkce	Inervace
<b>m. trapezius</b>	protuberantia occipitalis externa, prostřednictvím septum nuchae od processus spinosi krčních obratlů, processus spinosi Th <sub>1-12</sub>	laterální třetina klavikuly, acromion, spina scapulae	táhne lopatku mediálně (horní část ji zvedá, dolní táhne dolů). Při fixované lopatce uklání hlavu a páteř, při oboustranné kontrakci zaklání hlavu	n. XI., částečně i plexus cervicalis
<b>m. latissimus dorsi</b>	processus spinosi Th <sub>6-12</sub> , L <sub>1-5</sub> , zadní strana kosti křížové, zadní část crista iliaca, přídavné začátky od kaudálních žebér	crista tuberculi minoris humeri	addukce paže, humerální extenze (zapažení), humerální pronace	n. thoracodorsalis (plexus brachialis)
<b>m. levator scapulae</b>	processus transversi C <sub>1-4</sub>	angulus superior scapulae	zvedá lopatku, při fixované lopatce úklon hlavy	n. dorsalis scapulae (plexus brachialis)
<b>m. rhomboideus minor</b>	processus spinosi C <sub>6-7</sub>	margo medialis scapulae, proti fossa supraspinata	táhne lopatku mediálně a kraniálně	n. dorsalis scapulae (plexus brachialis)
<b>m. rhomboideus major</b>	processus spinosi Th <sub>1-4</sub>	margo medialis scapulae, proti fossa infraspinata	táhne lopatku mediálně a kraniálně	n. dorsalis scapulae (plexus brachialis)

# 1. vrstva spinohumerální

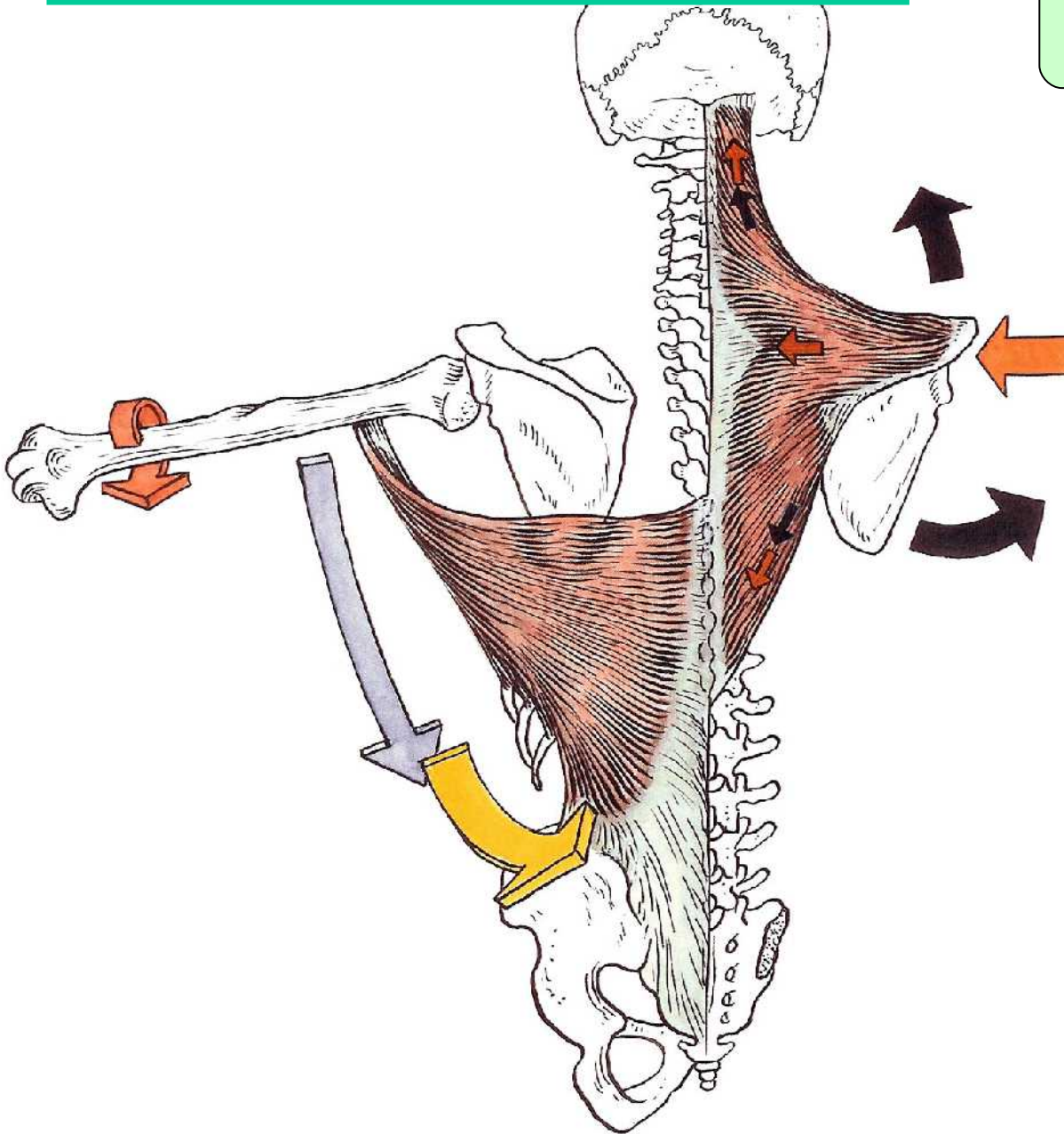


**Auskultační trojúhelník**

# 1. vrstva

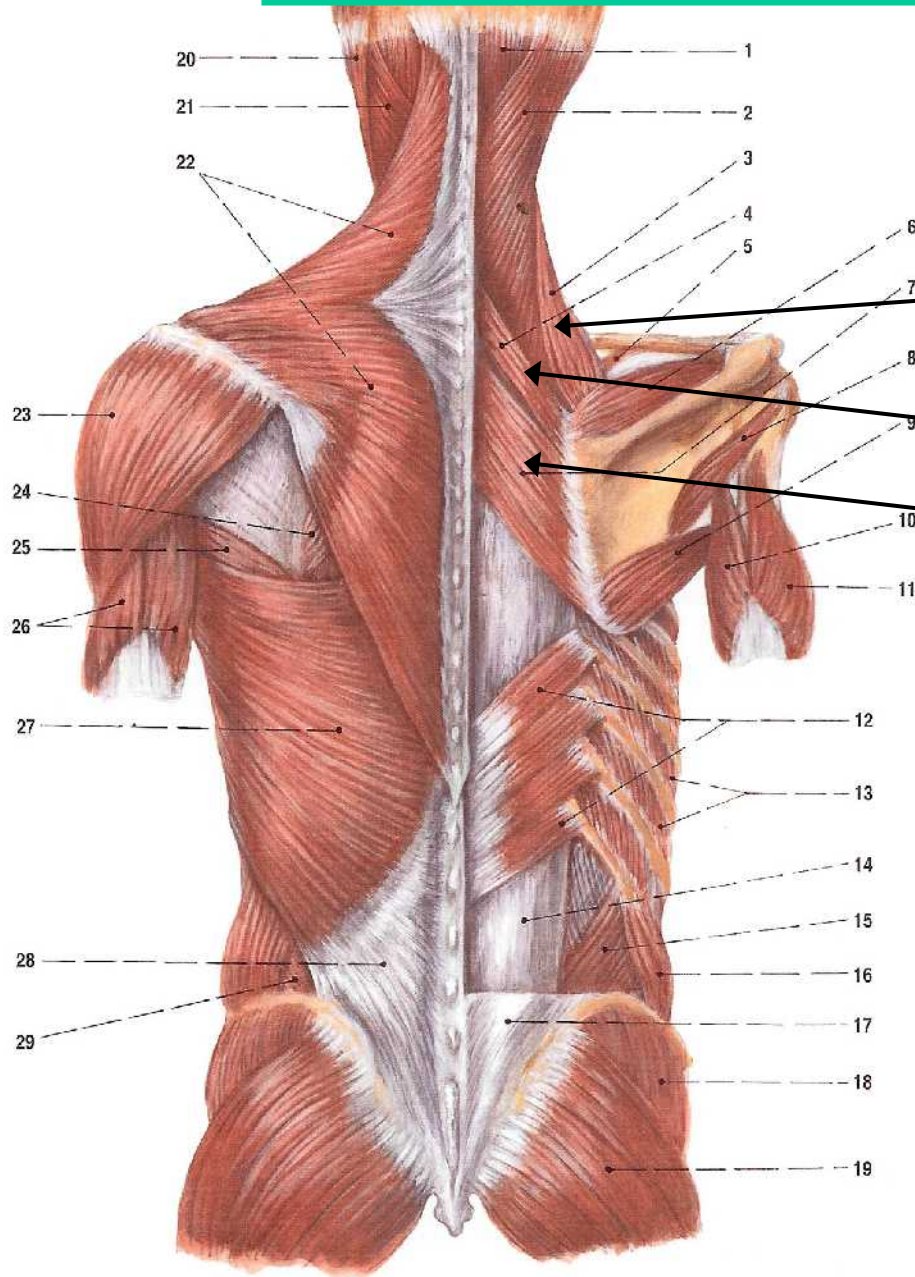
# spinohumerální

Funkce m. trapezius  
a latissimus dorsi



## 2. vrstva

## spinohumeralní



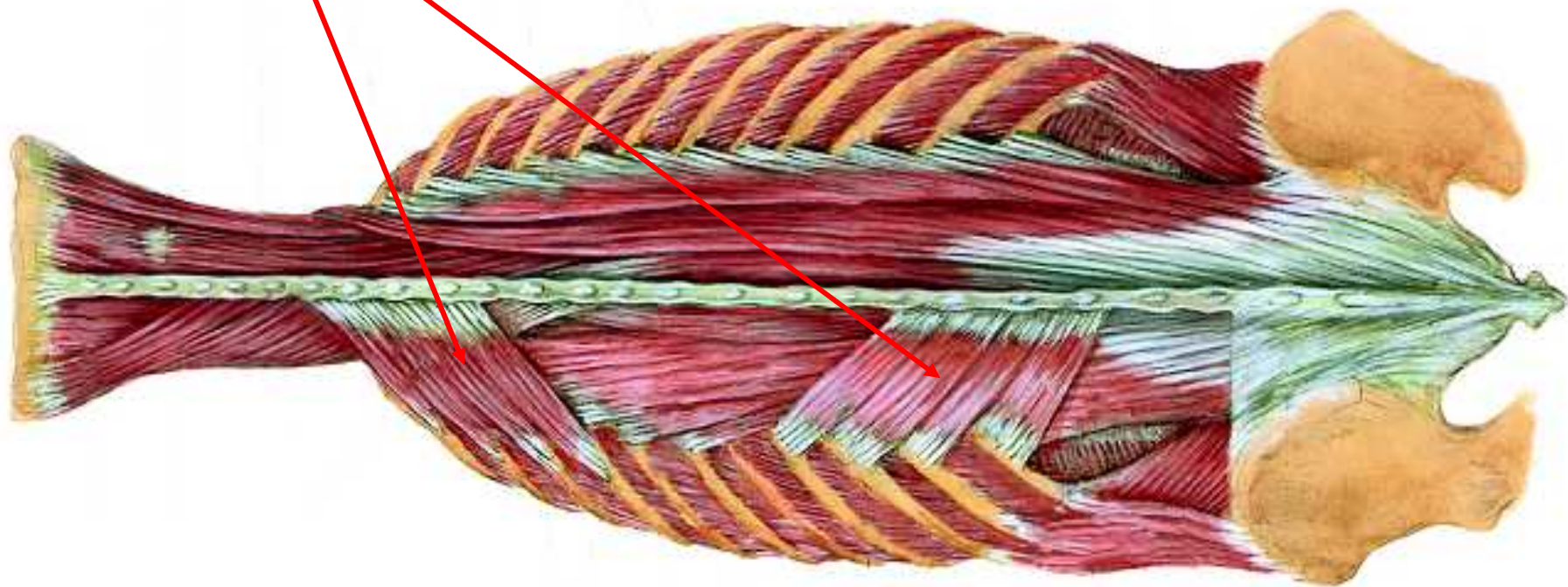
M. levator scapulae

M. rhomboideus minor

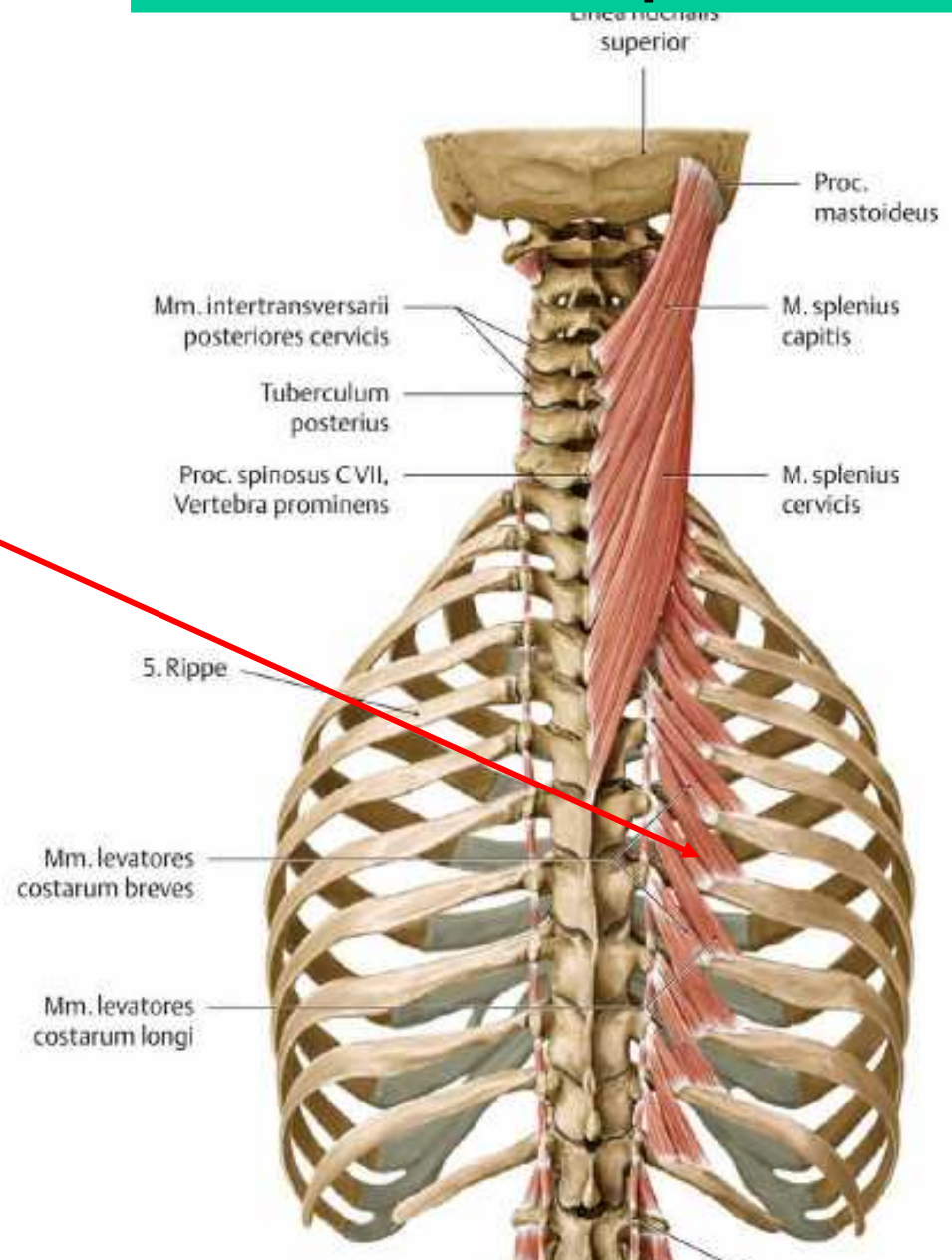
M. rhomboideus major

Tab. 2.2. Svaly spinokostální

Sval	Začátek	Úpon	Funkce	Inervace
<b>m. serratus posterior superior</b>	processus spinosi C <sub>6</sub> -Th <sub>4</sub>	2. až 5. žebro laterálně od anguli costarum	zvedá žebra (pomocný sval vdechový)	nn. intercostales
<b>m. serratus posterior inferior</b>	processus spinosi Th <sub>11</sub> -L <sub>2</sub>	čtyři kaudální žebra	fixuje kaudální žebra a sklání je kaudálně (pomocný sval výdechový)	nn. intercostales
<b>mm. levatores costarum</b>	processus transversi C <sub>7</sub> -Th <sub>11</sub>	žebra v oblasti tuberculum costae	zvedá žebra (pomocný sval vdechový)	nn. intercostales

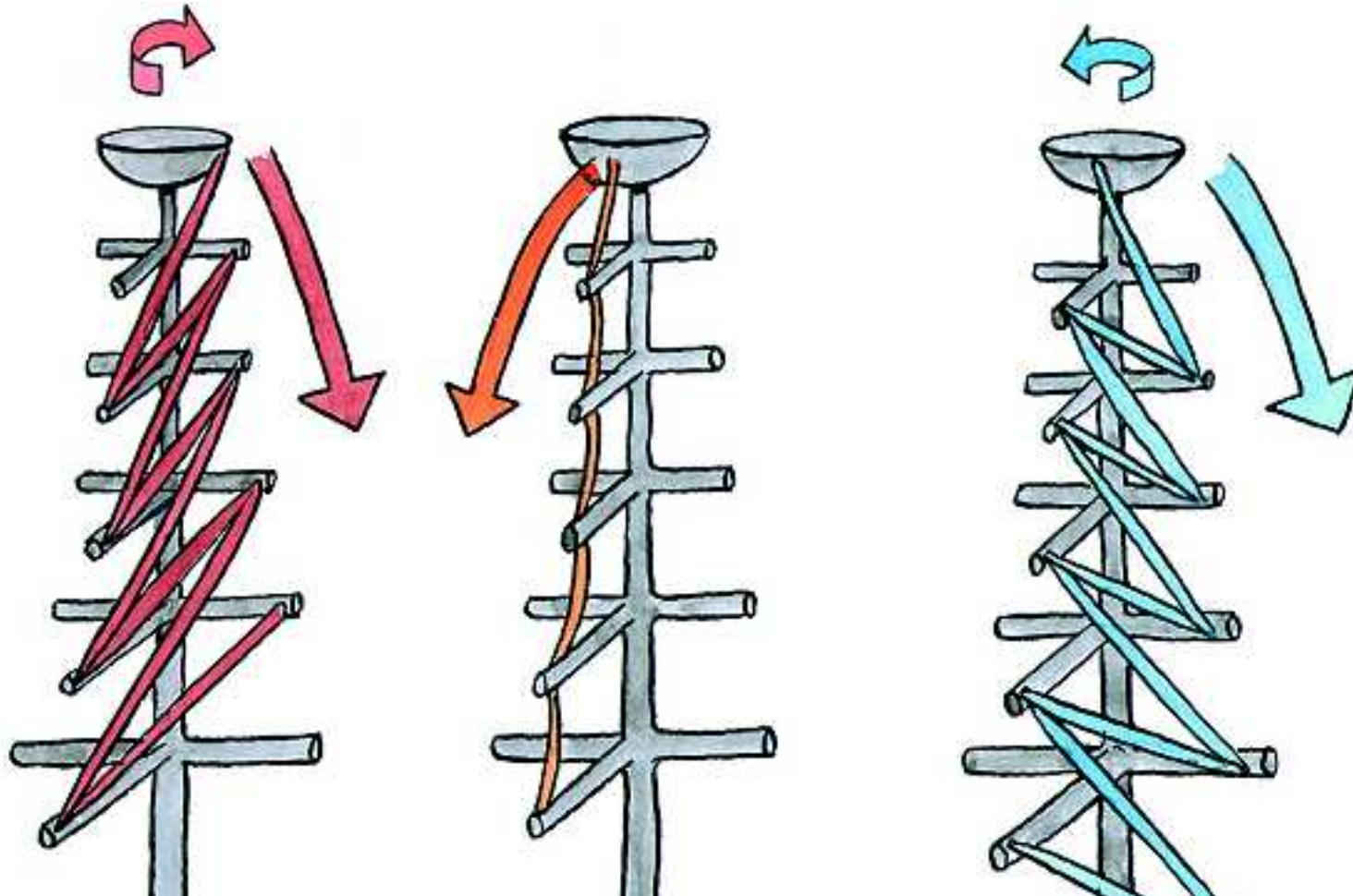


Musculi  
levatores  
costarum  
(pomocné vdechové)





Hluboké zádové svaly      tzv. m. erector trunci  
Celkem 4 vrstvy – odlišný průběh vláken a jiná funkce



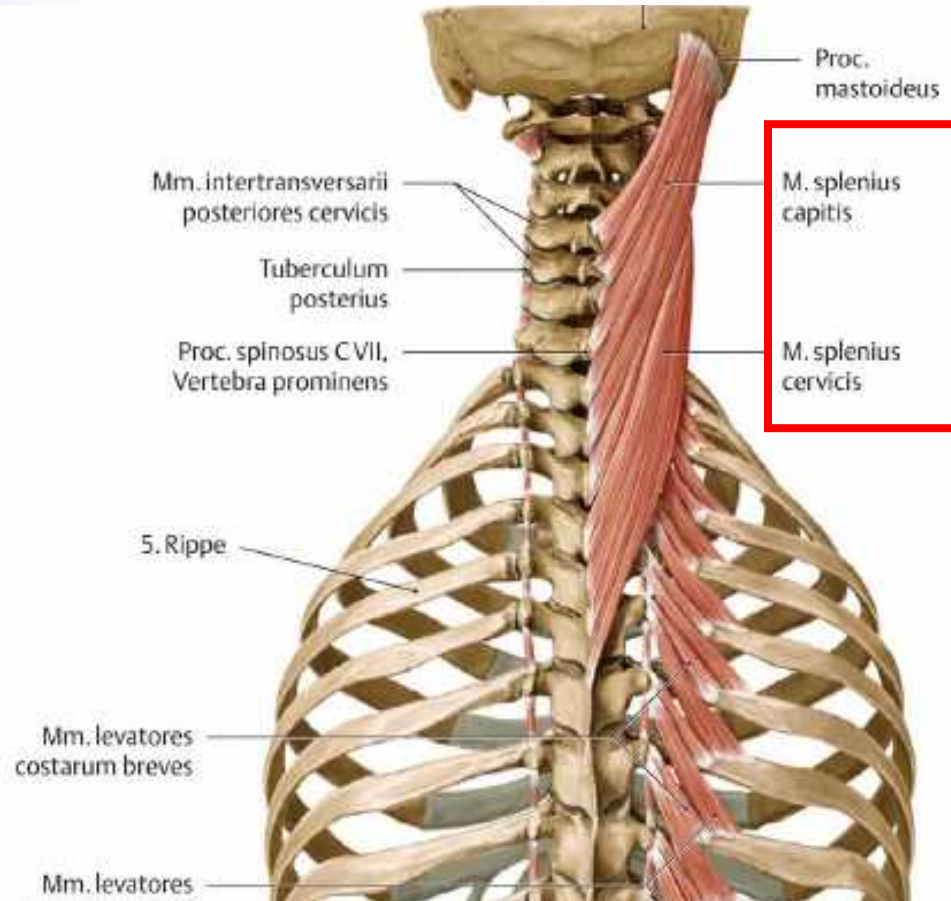
S - T

S - S

T - S

Tab. 2.3. Spinotransverzální systém

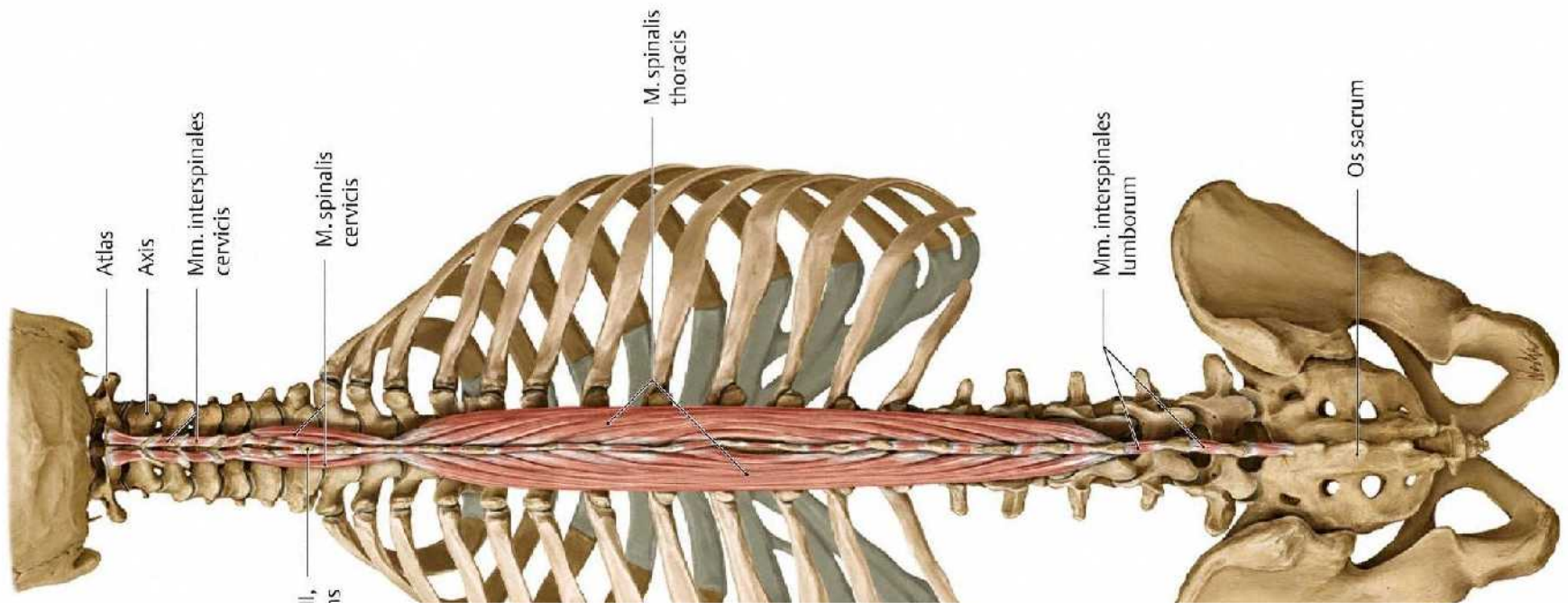
Sval	Začátek	Úpon	Funkce	Inervace
<b>m. splenius cervicis</b>	processus spinosi Th <sub>4-6</sub>	processus transversi C <sub>1-3</sub>	při oboustranné kontrakci záklon hlavy, při jednostranné kontrakci uklání a otáčí hlavu na svou stranu	rr. dorsales spinálních nervů
<b>m. splenius capitis</b>	processus spinosi C <sub>3-7</sub>	laterální část linea nuchae superior a na processus mastoideus	při oboustranné kontrakci záklon hlavy, při jednostranné kontrakci uklání a otáčí hlavu na svou stranu	rr. dorsales spinálních nervů



Tab. 2.4. Spinospinální systém

# 4. vrstva-skupina - SS

Sval	Začátek	Úpon	Funkce	Inervace
<b>m. spinalis thoracis</b>	processus spinosi kraniálních bederních a kaudálních hrudních obratlů	processus spinosi kraniálních hrudních obratlů	při jednostranné kontrakci lateroflexe hrudní páteře, při oboustranné kontrakci extenze páteře	rr. dorsales nn. spinalium
<b>m. spinalis cervicis</b>	processus spinosi C <sub>4-7</sub>	processus spinosi C <sub>2-3</sub>	při jednostranné kontrakci lateroflexe krční páteře, při oboustranné kontrakci extenze krční páteře	rr. dorsales nn. spinalium
<b>mm. interspinales cervicis</b>	processus spinosi krčních obratlů	processus spinosi krčních obratlů	extenze krční páteře	rr. dorsales nn. spinalium
<b>mm. interspinales lumborum</b>	processus spinosi bederních obratlů	processus spinosi bederních obratlů	extenze bederní páteře	rr. dorsales nn. spinalium

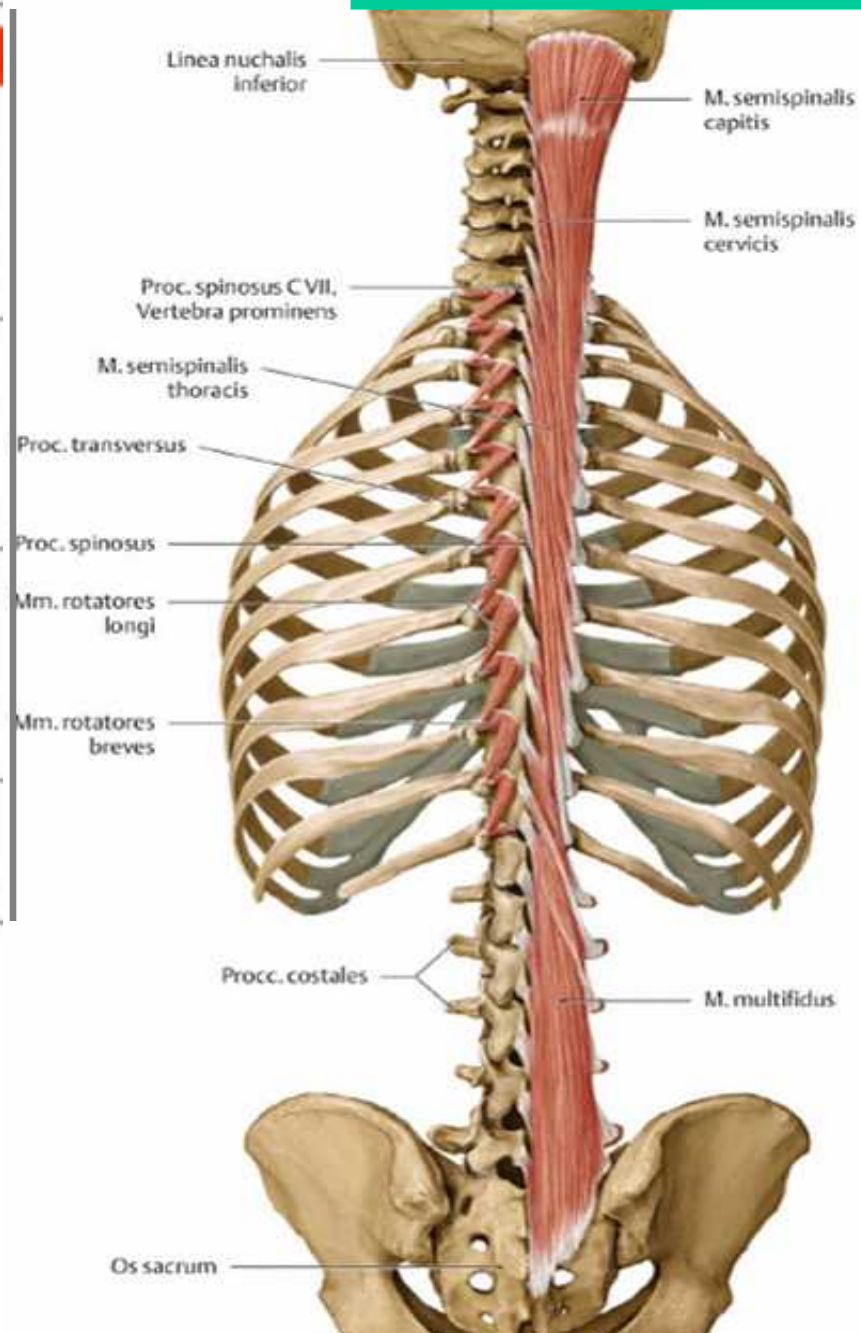


akt des M. erector spinae: m (Mm. interspinales und M. spinalis)

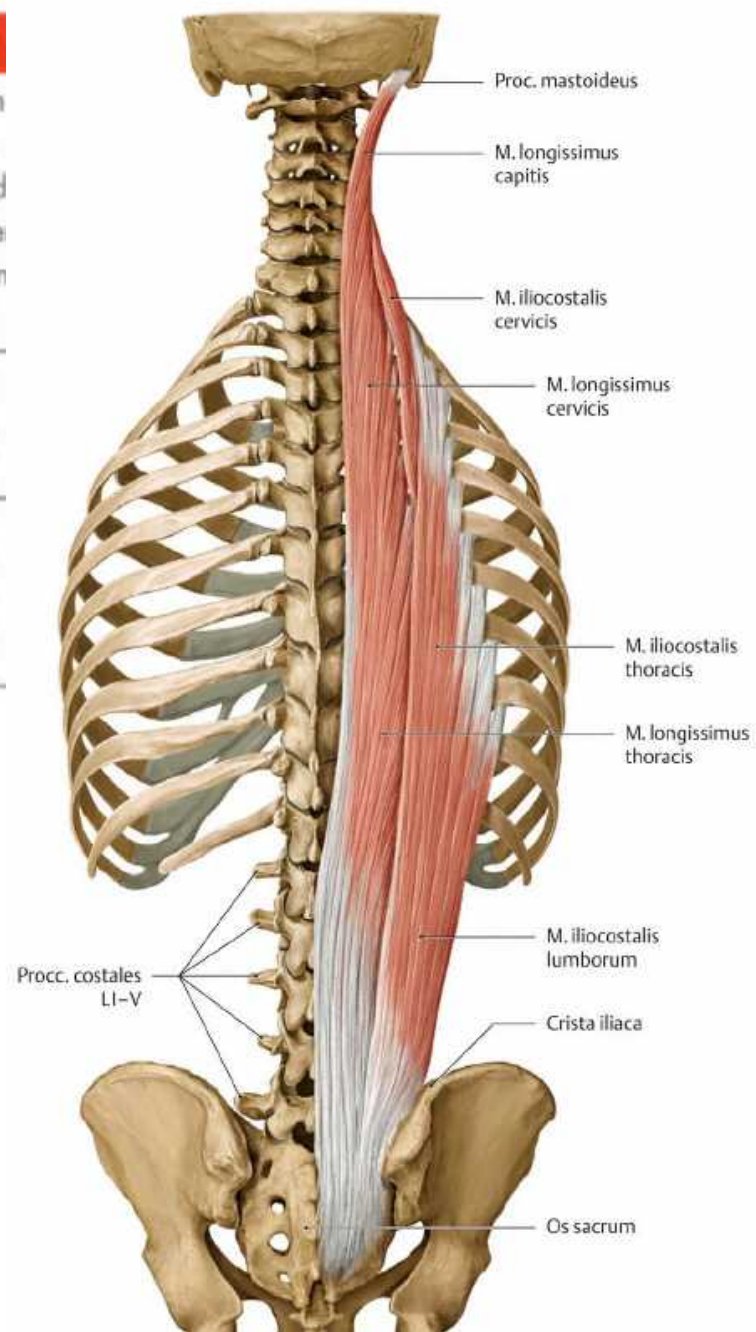
Tab. 2.6. Transverzospinální systém

# 4. vrstva-skupina - TS

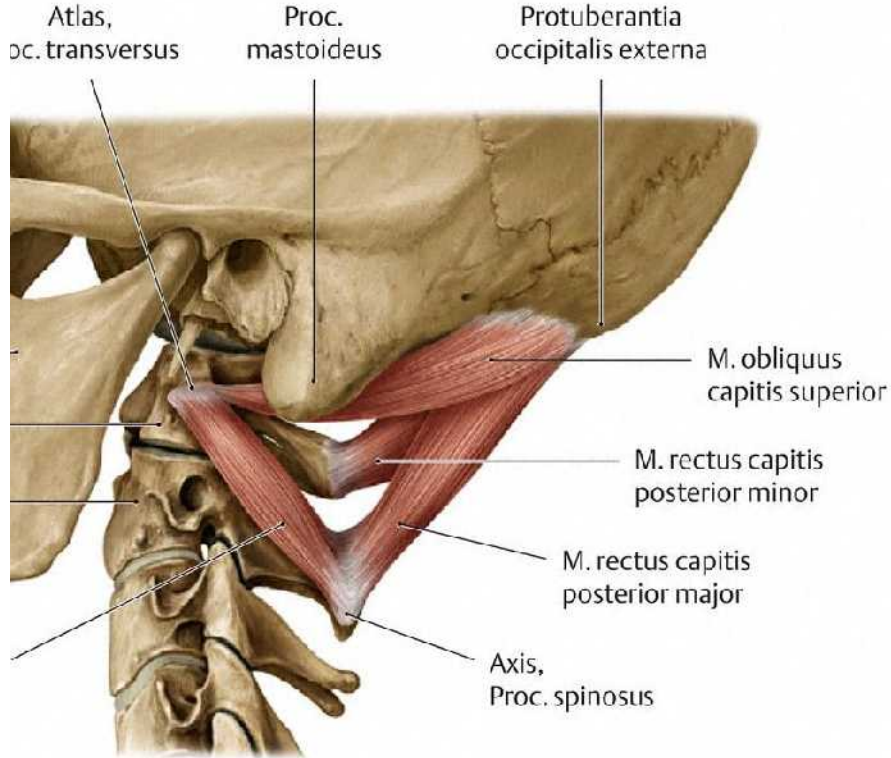
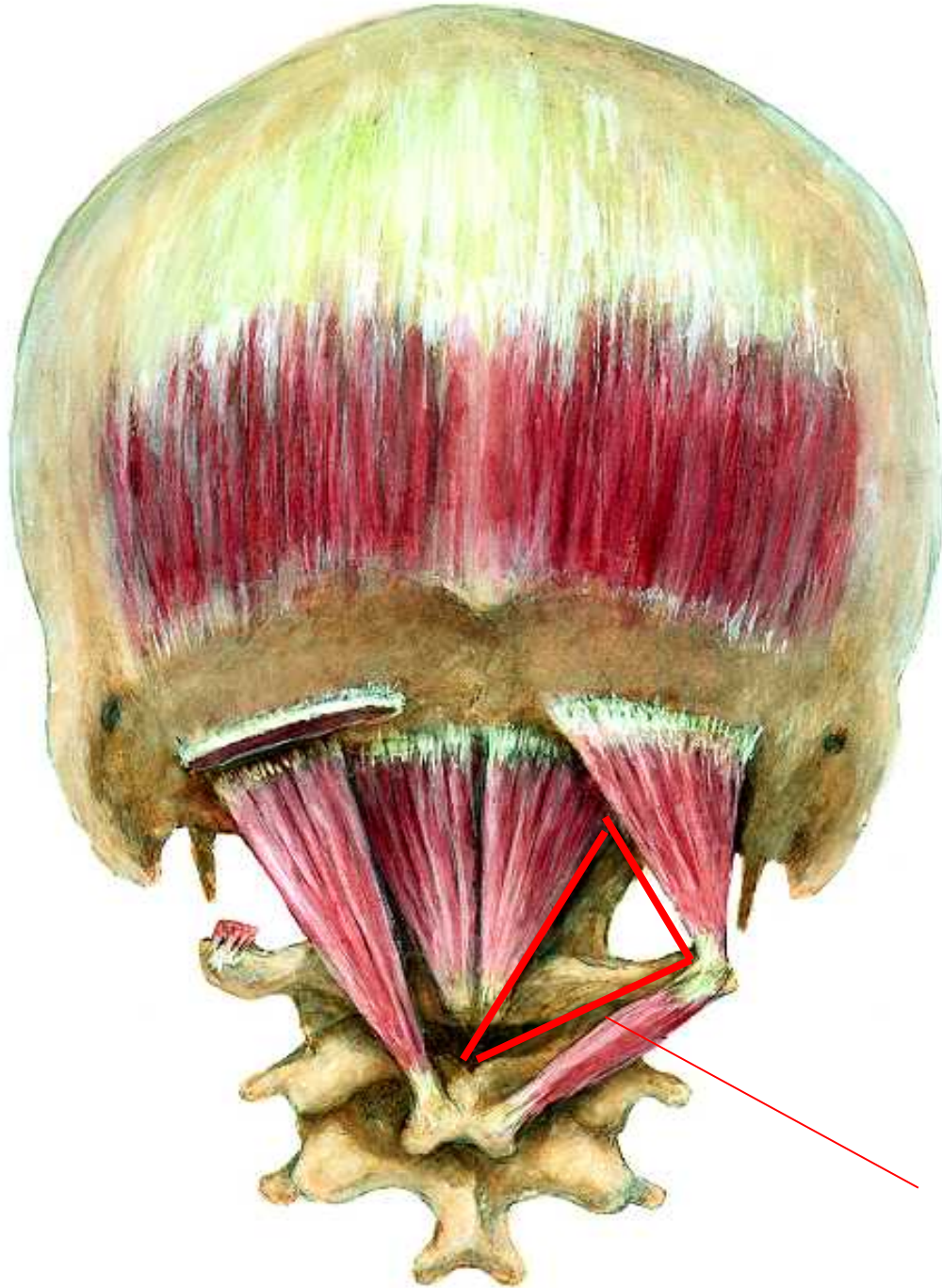
Sval	Začátek
<b>m. semispinalis thoracis et cervicis</b>	processus transversi hrudních obratlů
<b>m. semispinalis capitis</b>	processus transversi kraniálních hrudních obratlů, kloubní výběžky kaudálních krčních obratlů
<b>mm. multifidi</b>	dorzální strana os sacrum, processus mamillares bederních obratlů, processus transversi hrudních obratlů, processus articulares kaudálních krčních obratlů
<b>mm. rotatores</b>	processus mamillares bederních obratlů, příčné výběžky hrudních a krčních obratlů



Sval	Začátek	Úpon
<b><i>m. longissimus dorsi et cervicis</i></b>	zadní plocha křížové kosti, processus spinosi lumbálních obratlů	processus accessorii bederních obratlů, processus transversi hrudních a krčních obratlů (mezi šlachy), processus costarii bederních obratlů a žebra v sousedství ancostarum (laterální šlachy)
<b><i>m. longissimus capitis</i></b>	processus transversi C <sub>4</sub> -Th <sub>5</sub>	processus mastoideus, je kraniálním pokračováním předchozího svalu
<b><i>m. iliocostalis</i></b>	labium externum cristae iliace, fascia, thoracolumbalis, anguli costarum 3. až 12. žebra	žebra a processus costarii kaudálních krčních obratlů



# Hluboké šíjové svaly

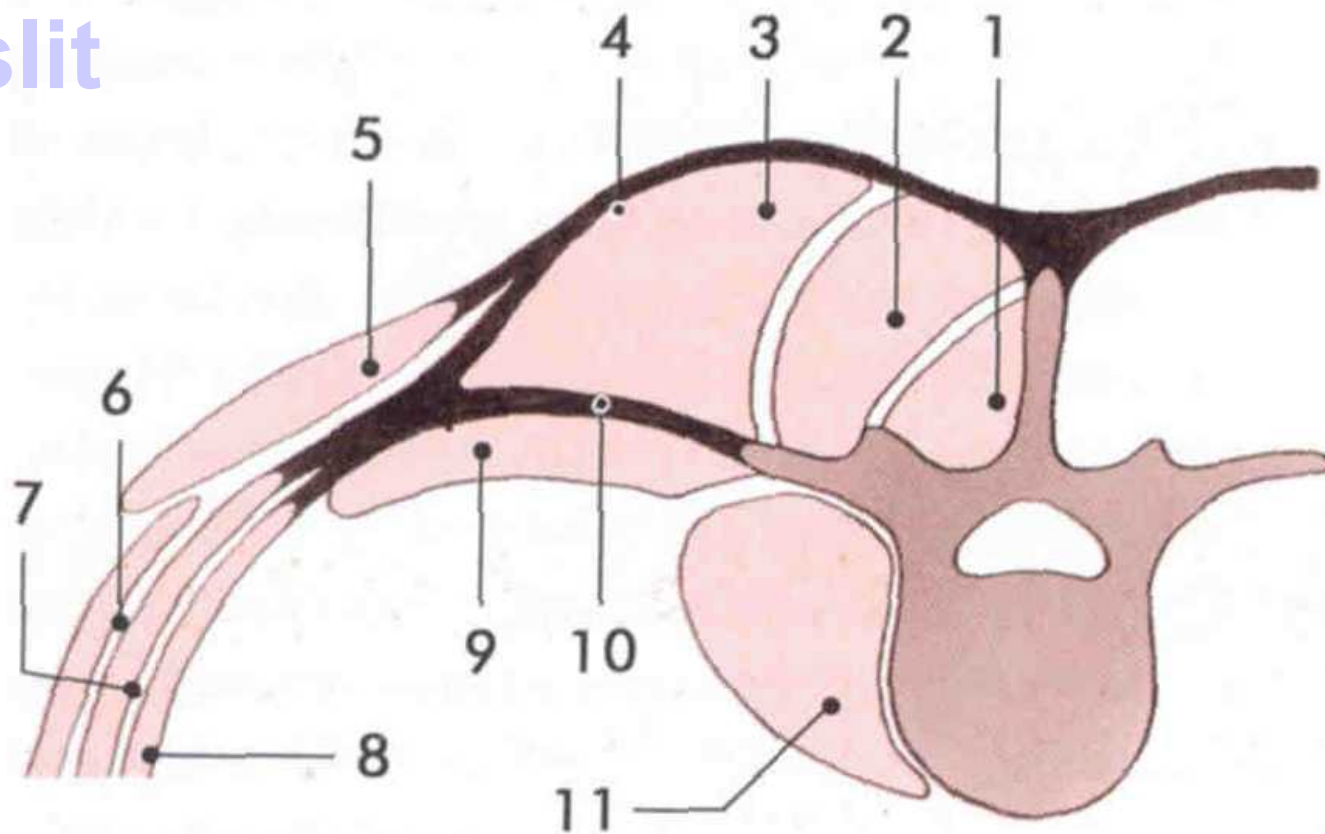


In: rr. dorsales

**Trigonum suboccipitale  
a. vertebralis + r.dorsalis C1**

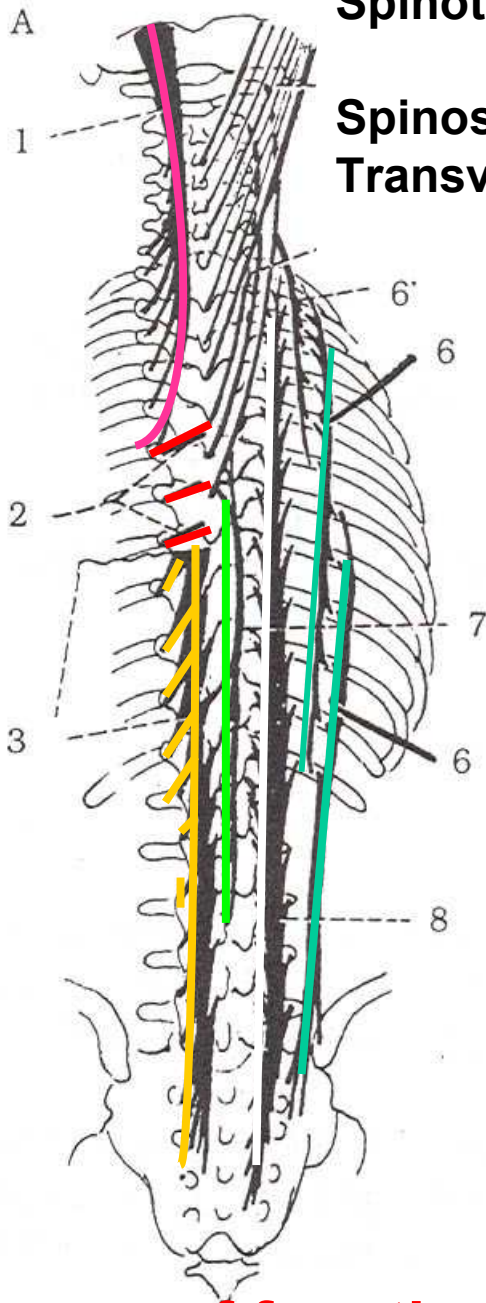
# Kreslit

(sami...)



**Obr. 2.4. Příčný řez svaly zadní části trupu.**

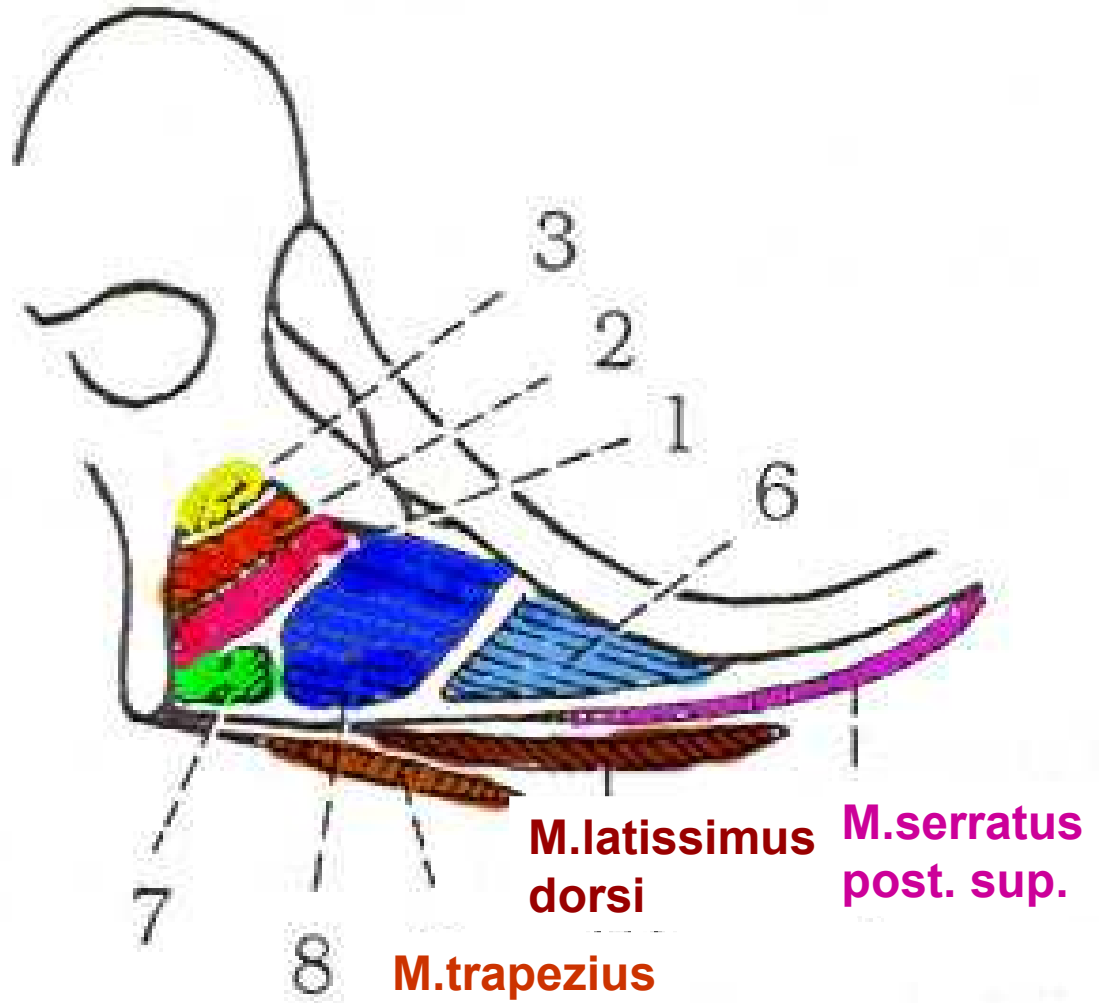
1 – mm. multifidi, 2 – m. longissimus dorsi, 3 – m. iliocostalis, 4 – fascia thoracolumbalis, 5 – m. latissimus dorsi, 6 – m. obliquus externus abdominis, 7 – m. obliquus internus abdominis, 8 – m. transversus abdominis, 9 – m. quadratus lumborum, 10 – aponeurosis lumbalis, 11 – m. psoas major



**Spinotransversal:** **m.iliocostalis** , **m.longissimus**,  
**m.splenius** –ipsilateral rotation

**Spinospinal:** **m.spinalis** - extension

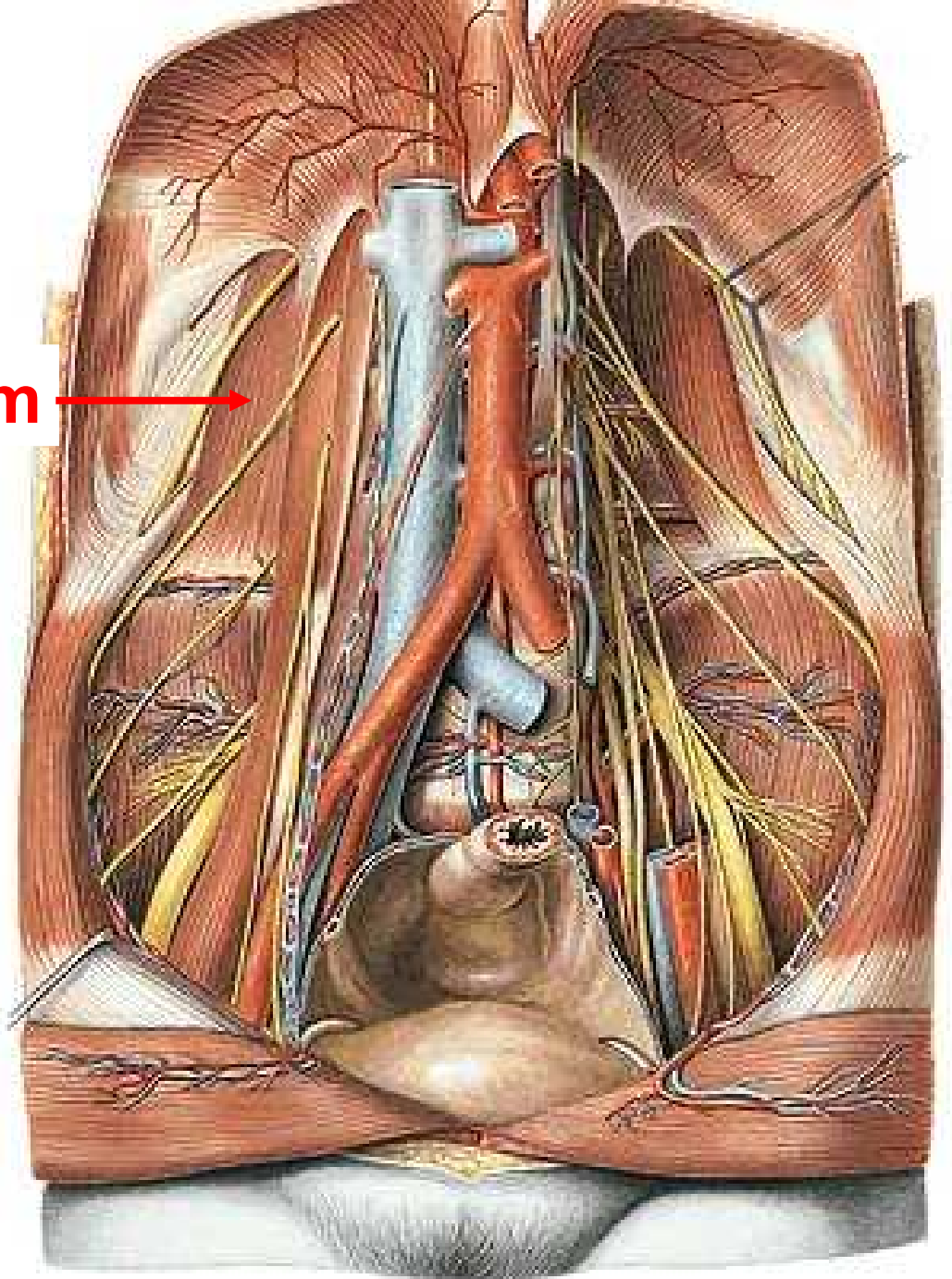
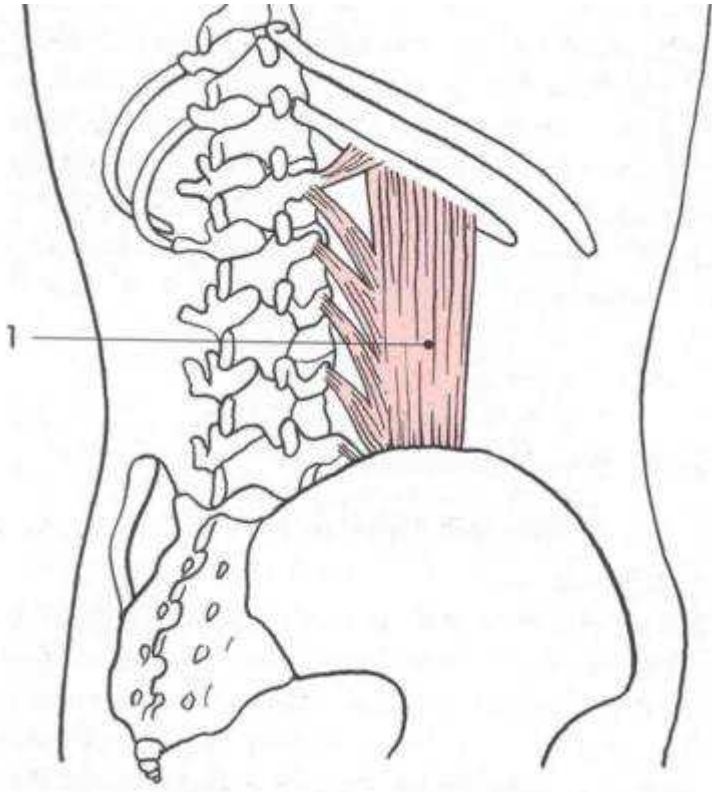
**Transversospinální** **m.semispinalis**, **mm.rotatores**,  
**m multifidus** – contralateral rotation

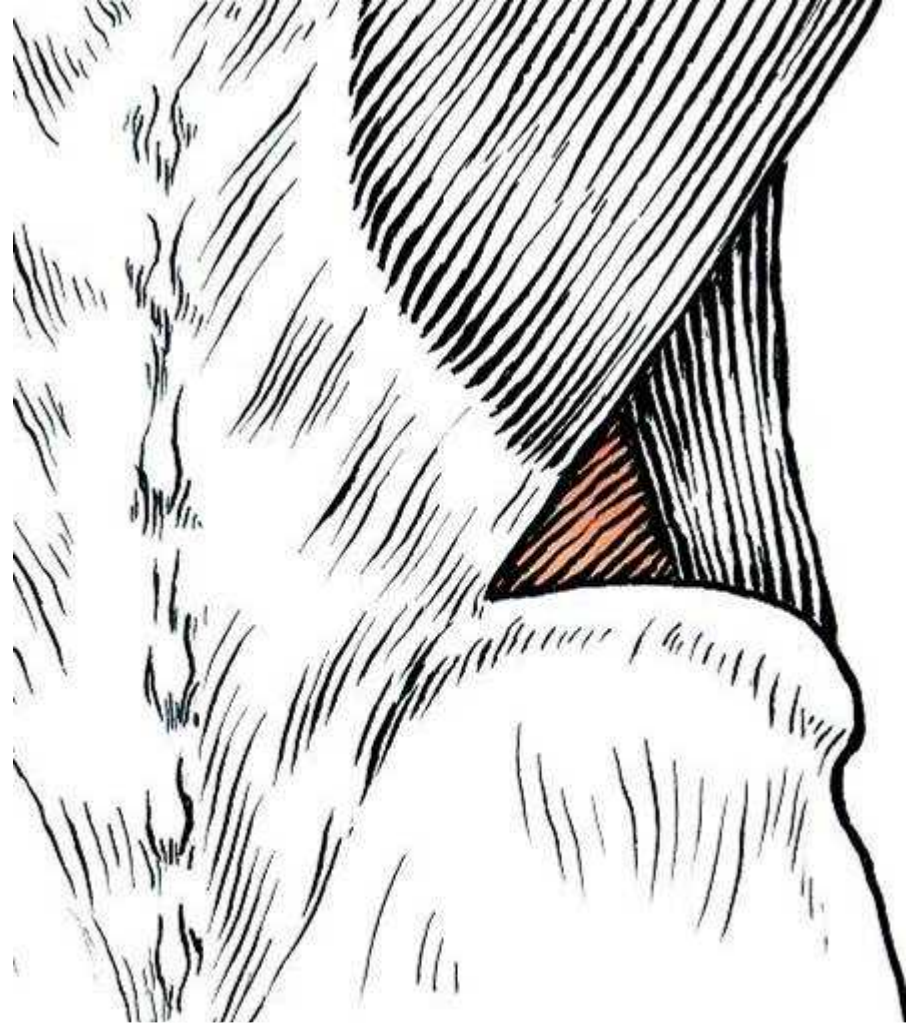


**Summary of function**



**M. quadratus lumborum** →



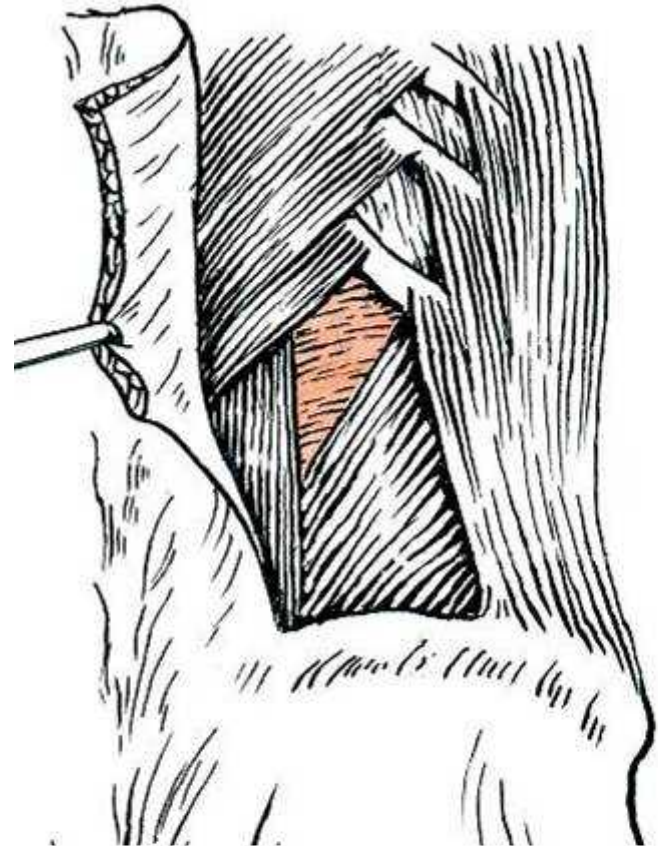


## Trigonum lumbale (Petiti)

crista iliaca

m. obliquus externus abd.

m. latissimus dorsi



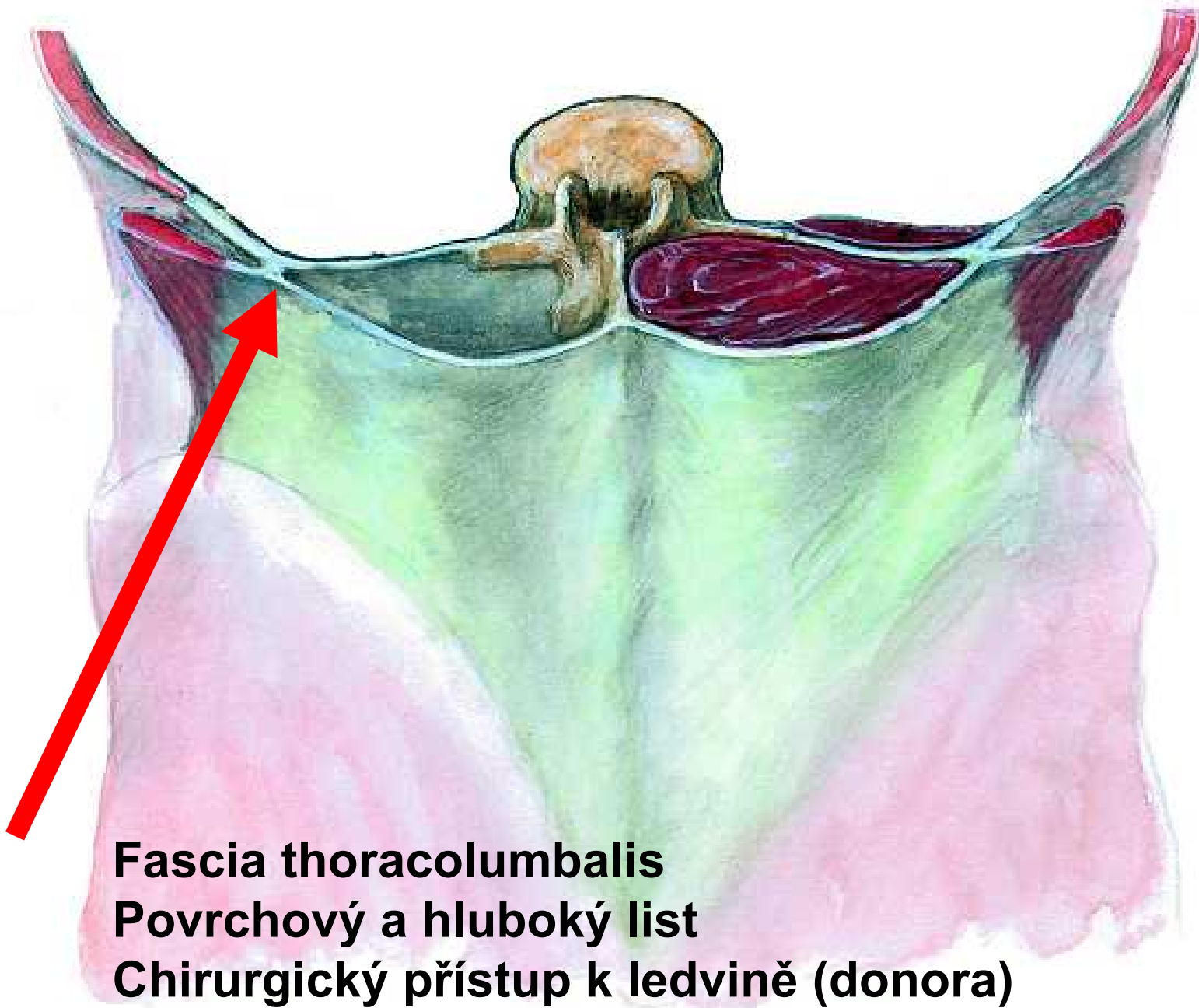
## Spatium tendineum lumbale-tetragon Krausei

12. žebro

m. serratus post. Inf.

m. sacrospinalis

m. obliquus abd. internus



**Fascia thoracolumbalis**

**Povrchový a hluboký list**

**Chirurgický přístup k ledvině (donora)**

# Nejčastější přístupové cesty do dutiny břišní

střední laparotomie

horní

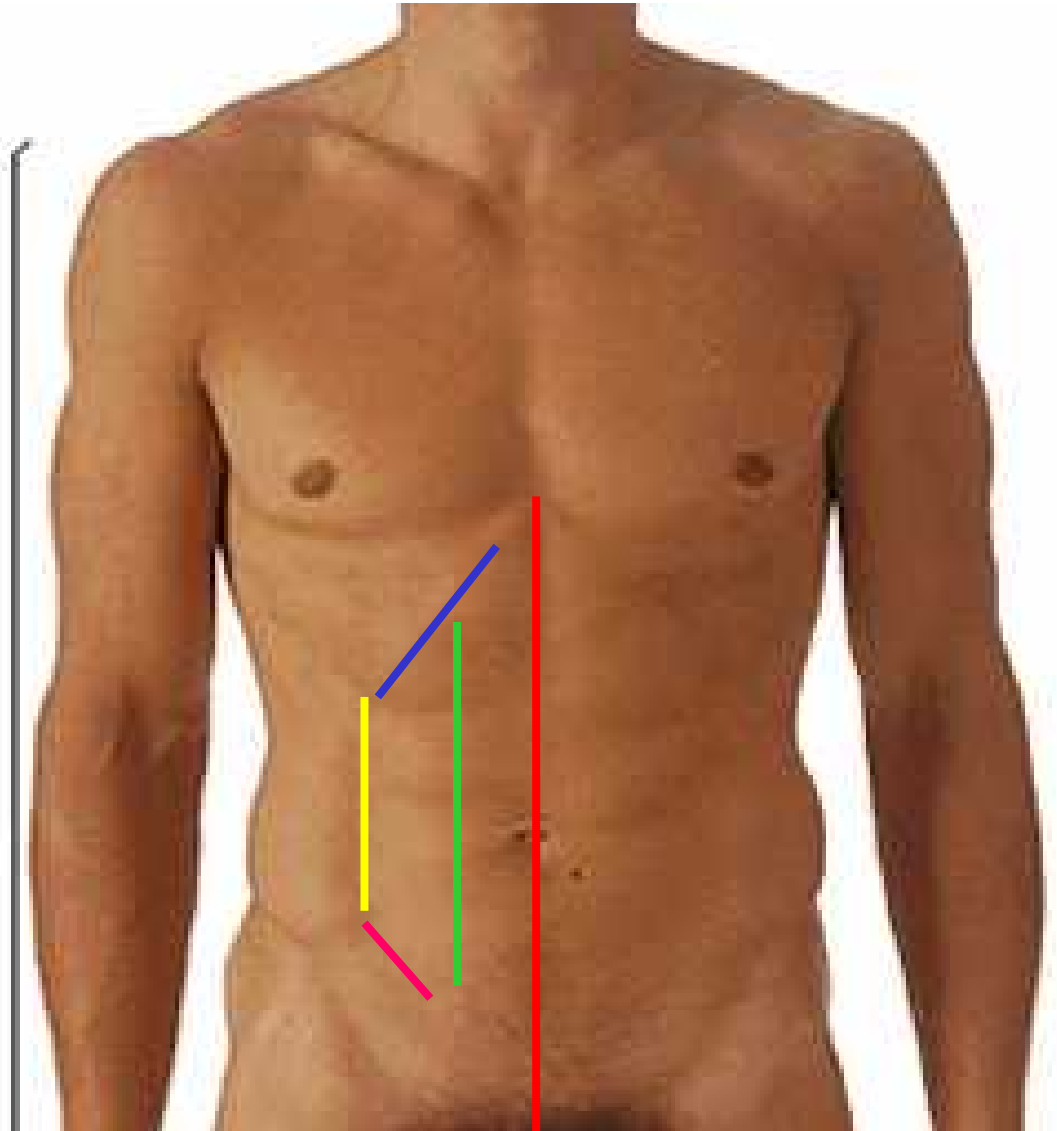
dolní

transrektální řez

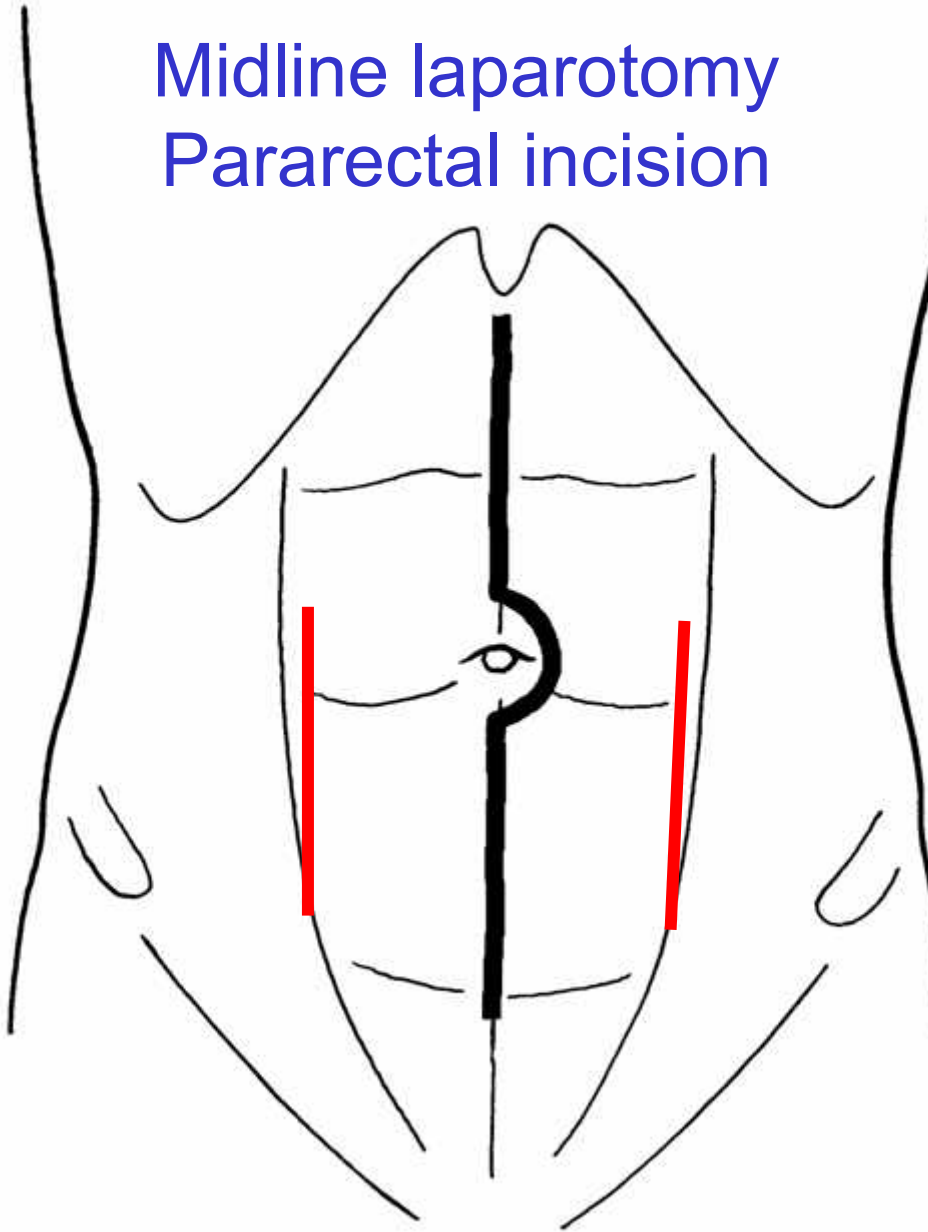
pararektální řez

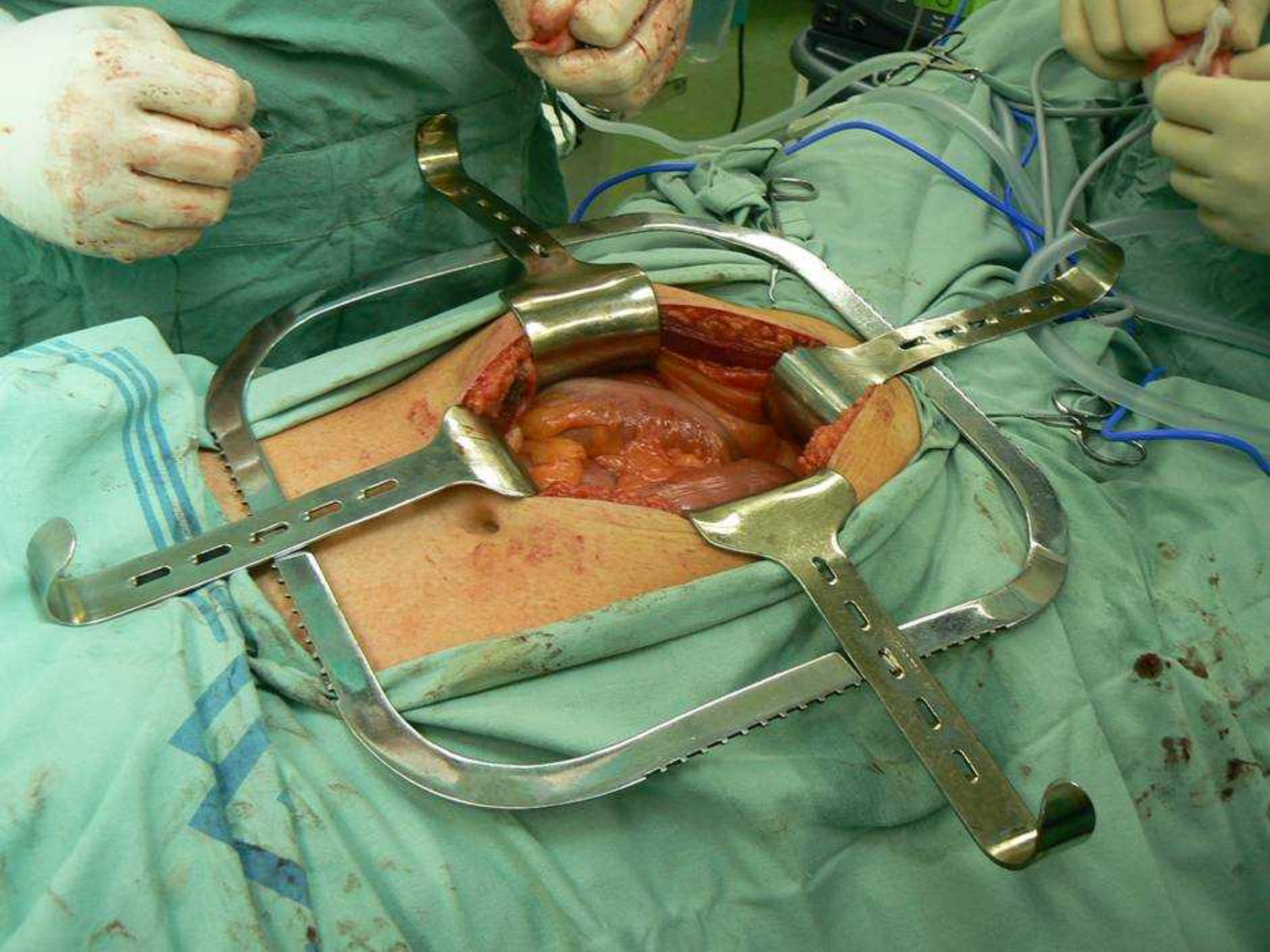
střídavý řez dle  
Sprengela-Mc Burneyho

subkostální řez

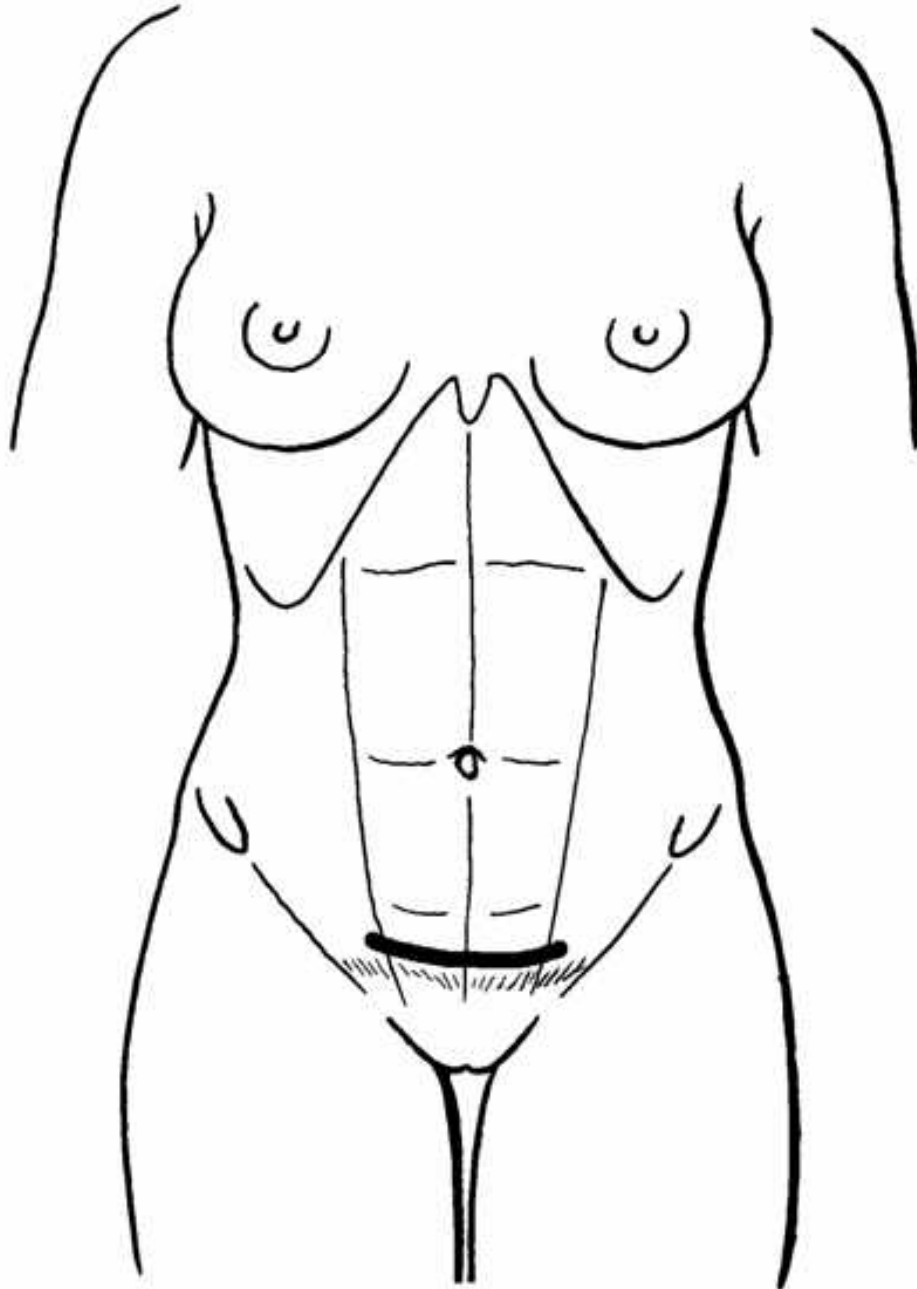


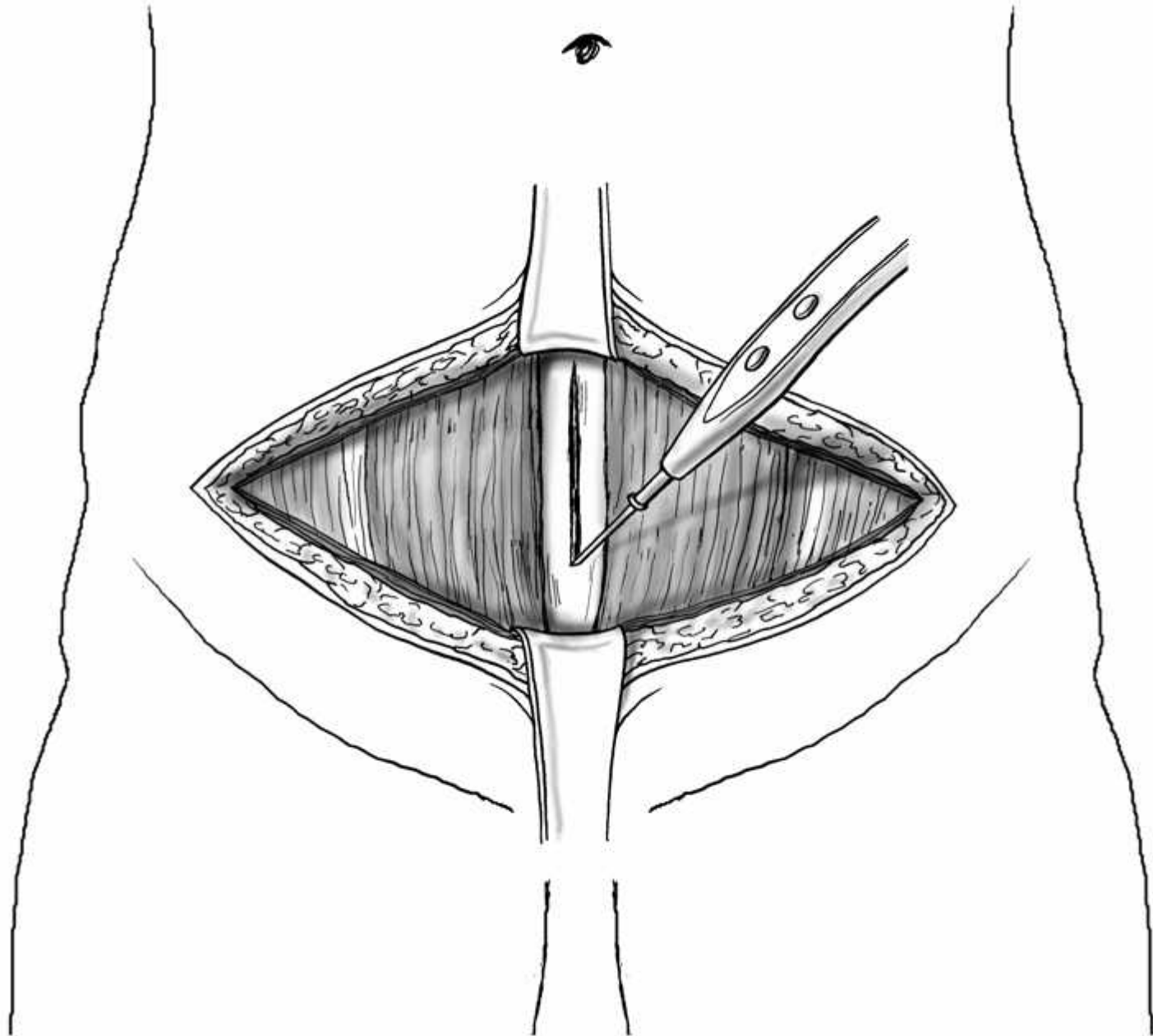
Midline laparotomy  
Pararectal incision





# Pfanenstiel (bladder, Caesarian)







## Laparoskopické operace

Veressova jehla

kapnoperitoneum - CO<sub>2</sub>

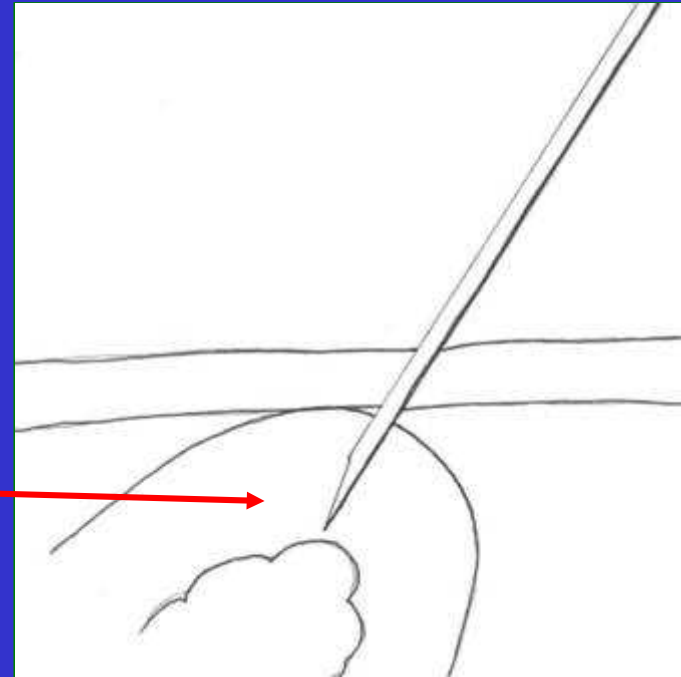
Prostor na manipulaci,

CO<sub>2</sub> se snadněji absorbuje při embolii, a nehoří

## Komplikace

Poškození epigastrických cév  
střeva

Punkce aorty = může být lethální





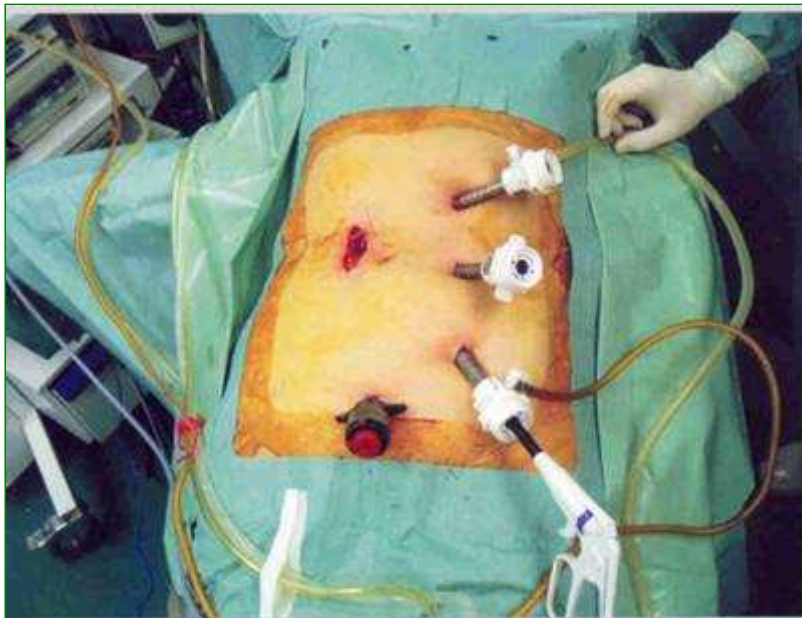
Obr. 4. Laparoskopická věž firmy Olympus



Detail branží laparoskopického jehelce firmy Ethicon



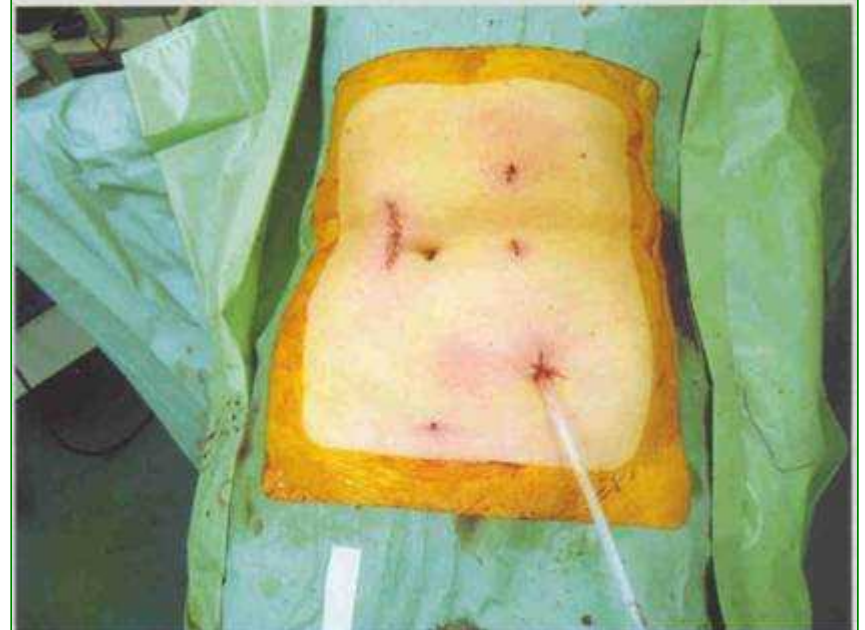
**Nástroje**

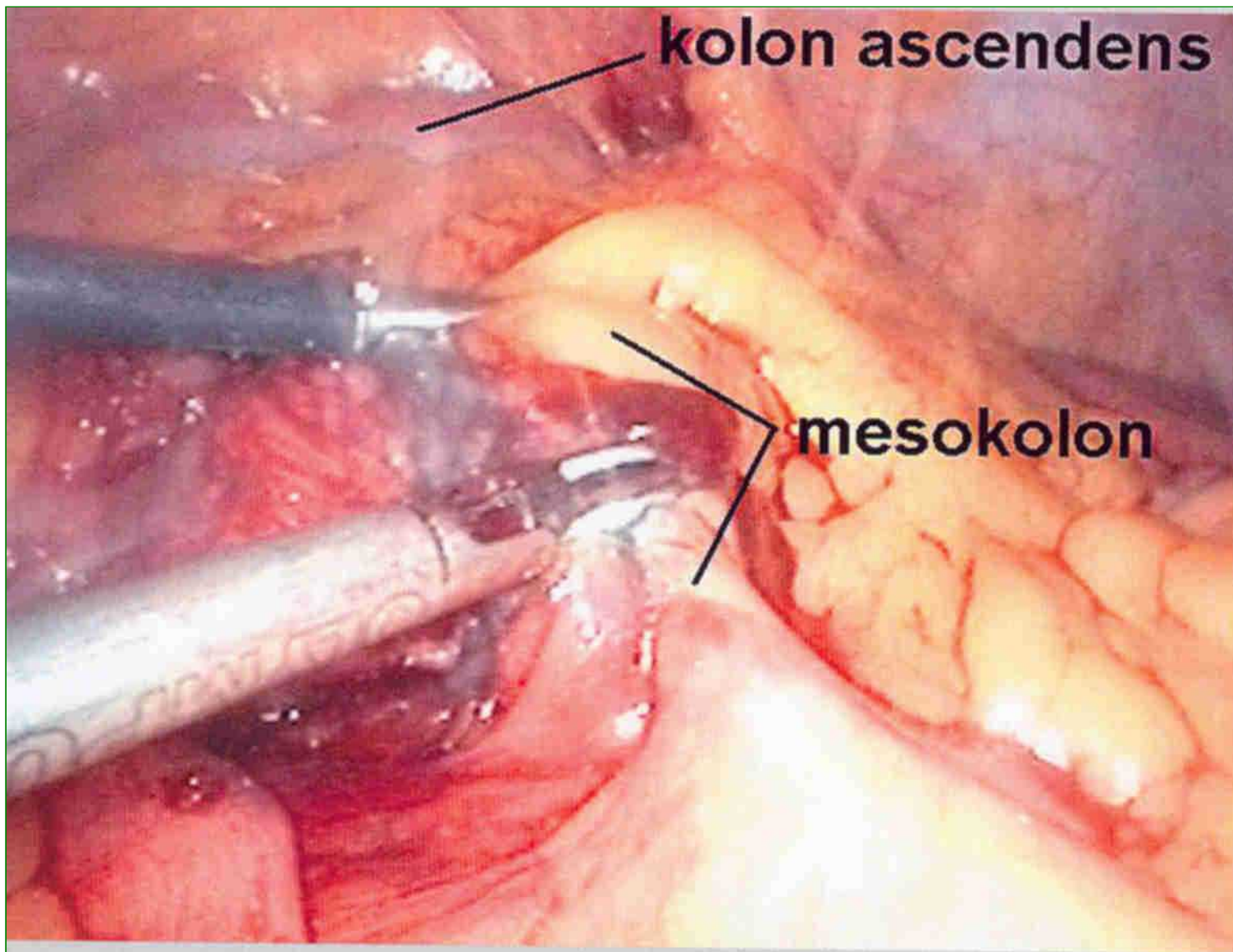


Obr. 42. Minilaparotomie



Obr. 45. Ileo-tranzverzoanastomóza





Obr. 40. Protínání mezokola kolon ascendens harmonickým skalpelem

# Výhody laparoskopie

## Krátkodobé

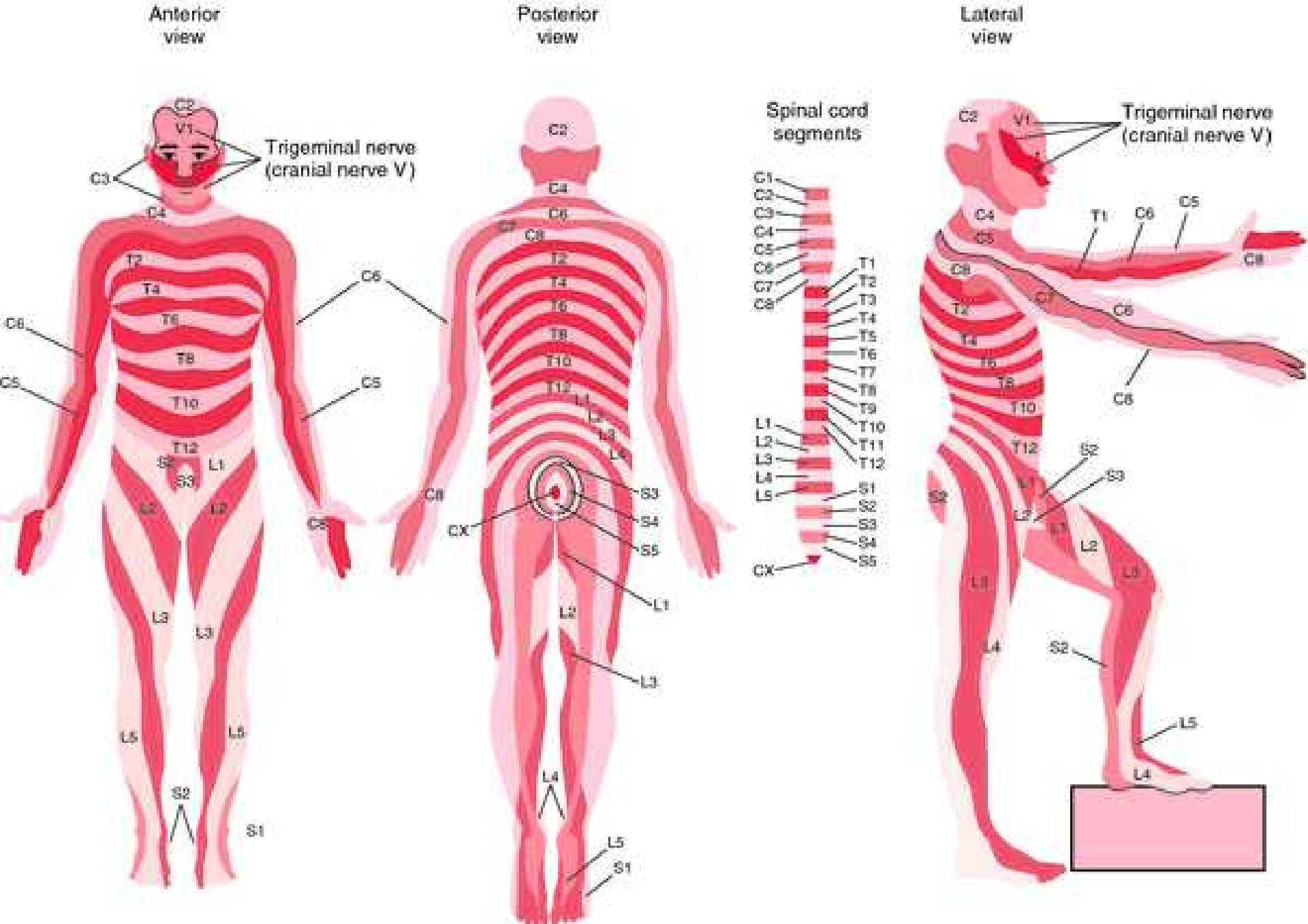
Méně bolesti, rychlejší hojení,  
spolupráce při rehabilitaci

## Dlouhodobé

Zachování integrity břišní stěny, méně  
jizvení a adhezí a herniích v jizvě.

# Robotická chirurgie





# Headový zóny referované bolesti (1898)

## Inervace:

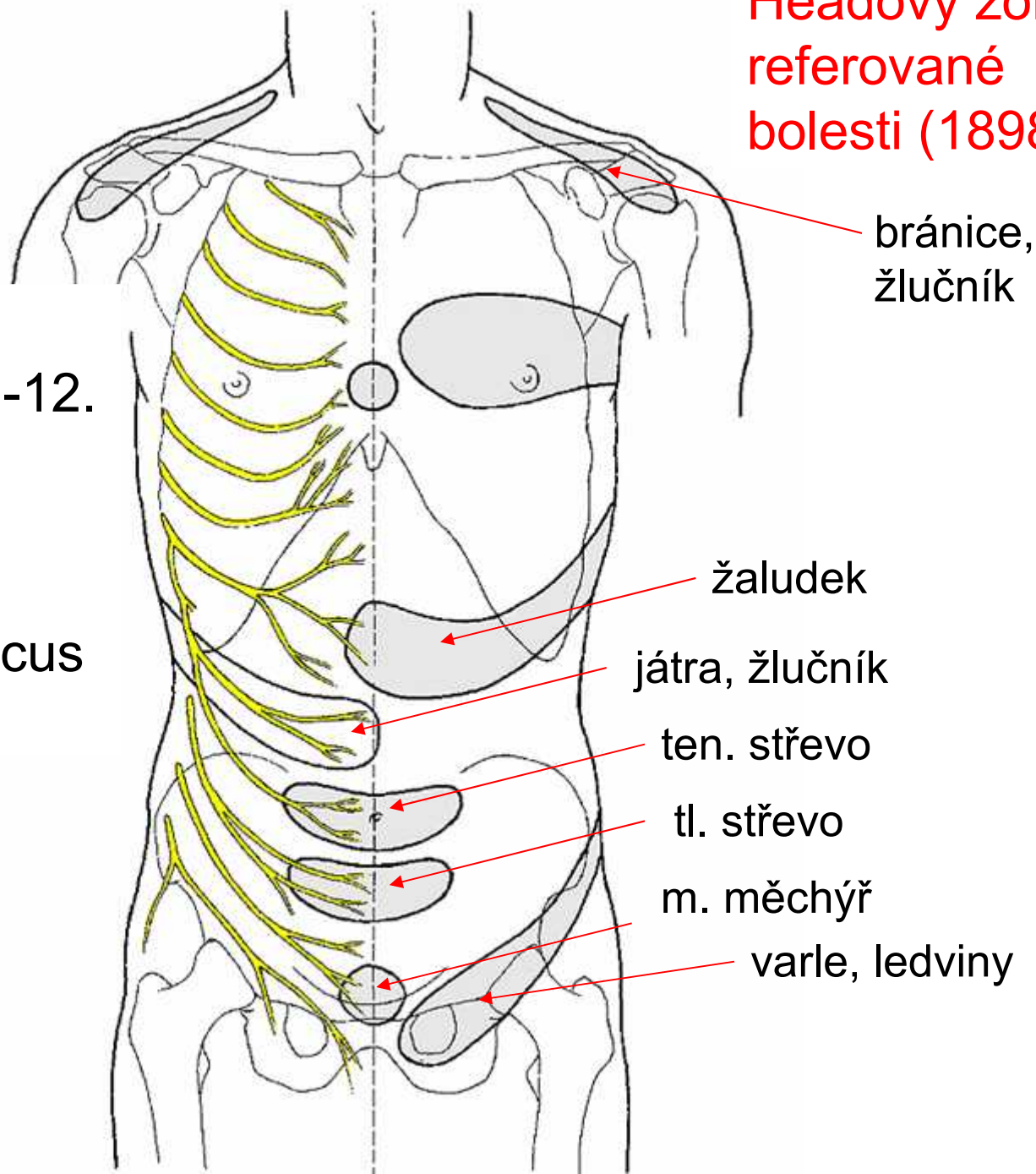
nn. intercostales 5.-12.

pl. lumbalis:

n. subcostalis

n. iliohypogastricus

n. ilioinguinalis



bránice,  
žlučník

žaludek

játra, žlučník

ten. střevo

tl. střevo

m. měchýř

varle, ledviny



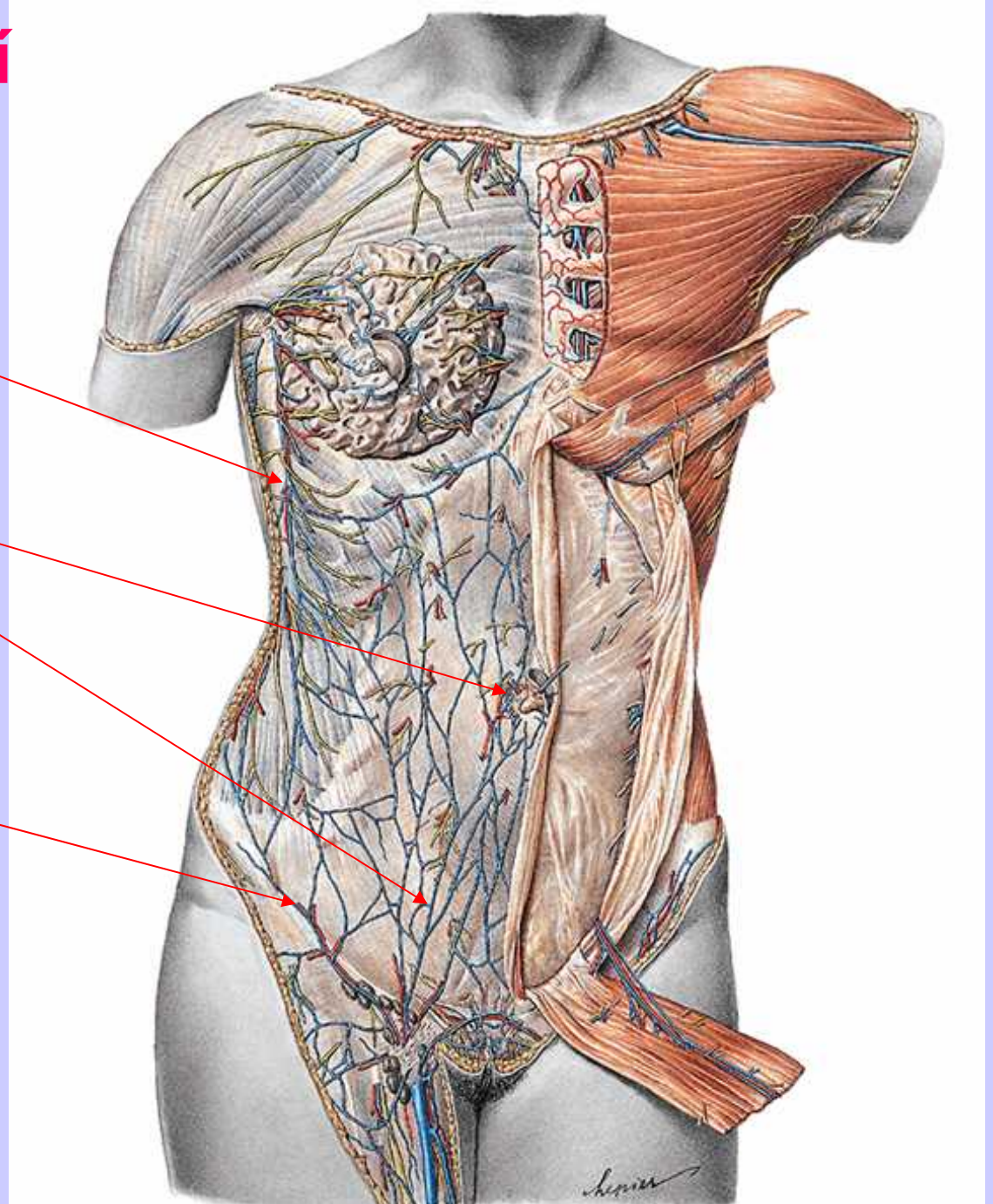
# Cévy stěny břišní (povrchové)

v. thoracoepigastrica

vv. paraumbilicales

v. epigastrica superficialis

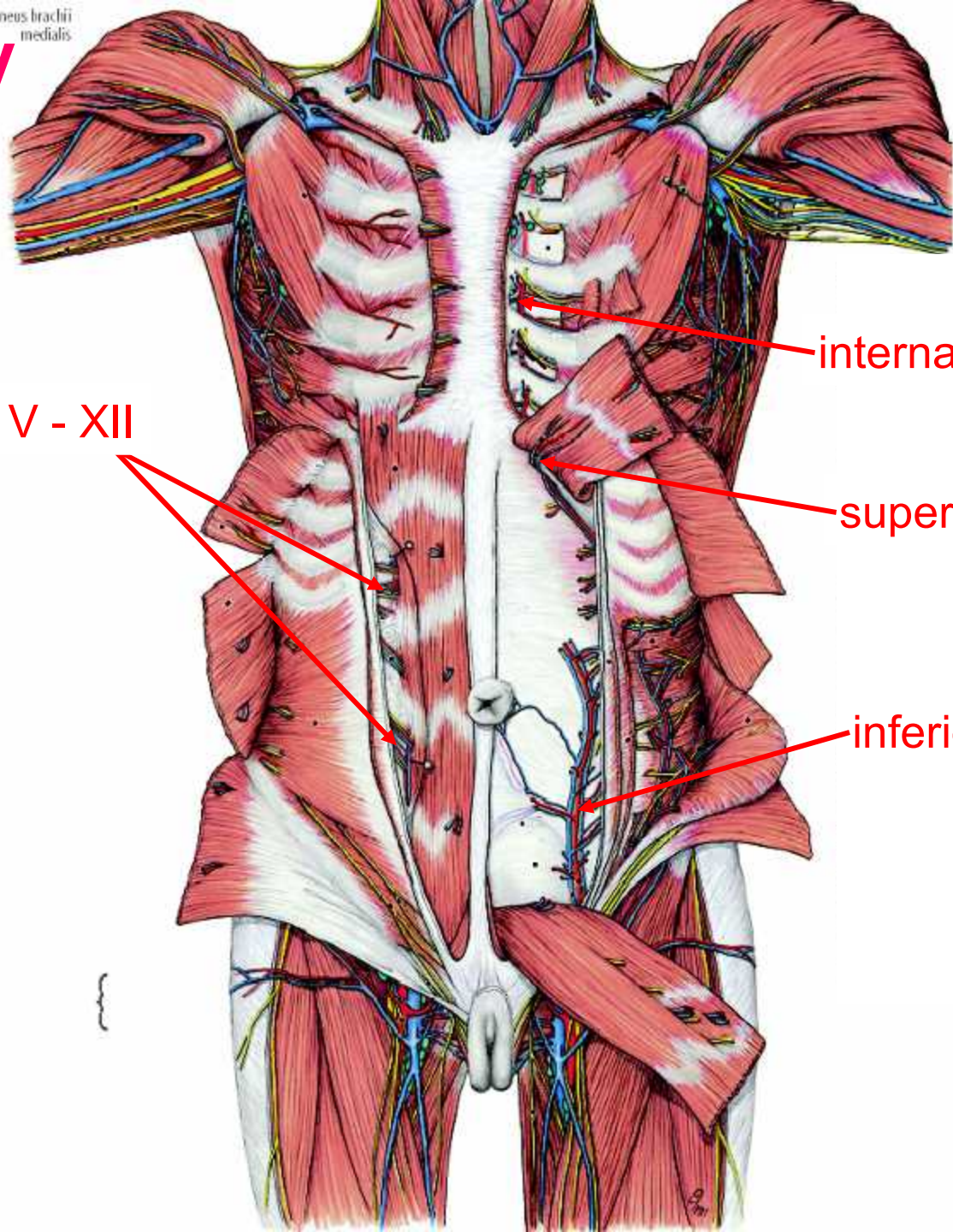
v. circumflexa ilium  
superficialis



=> cavo-cavální anastomózy

# Cévy stěny břišní (hluboké)

*M. cutaneus trachii  
medialis*



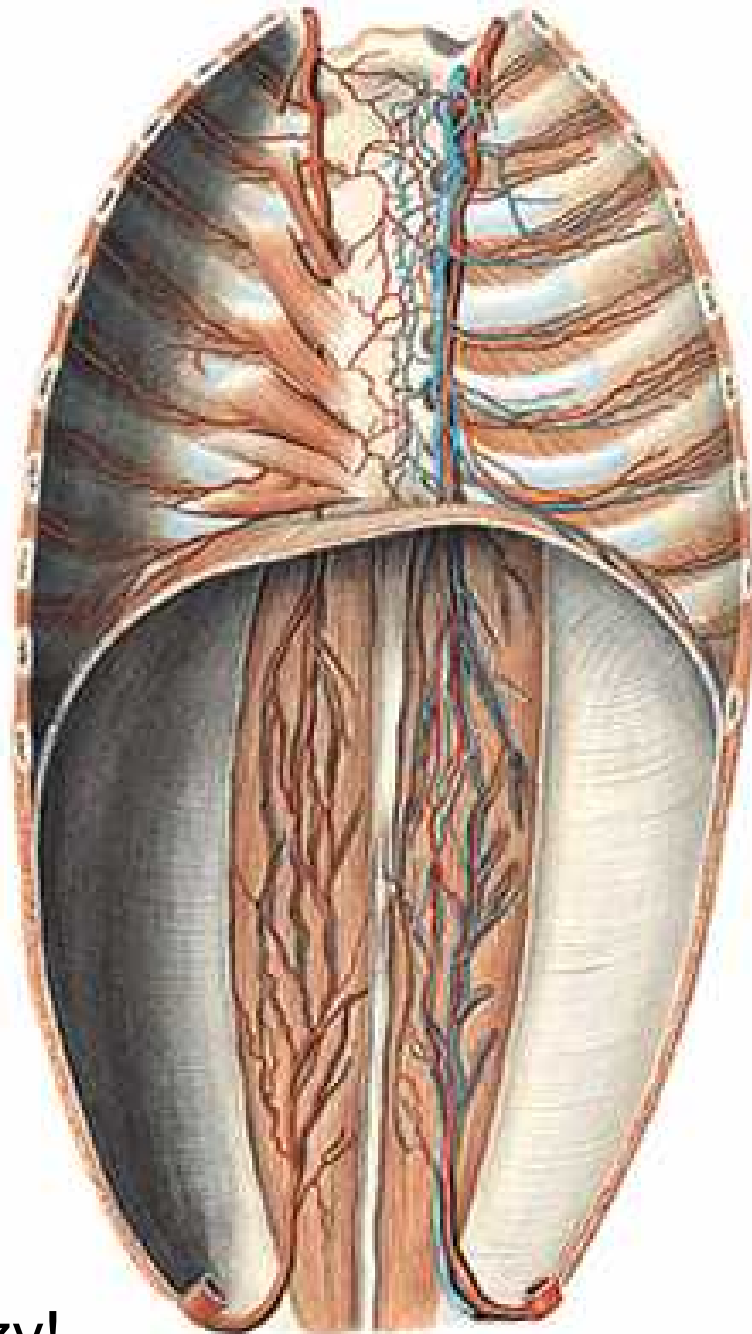
aa. intercostales V - XII

internal thoracic a.

superior epigastric

inferior epigastric

# Cévy břišní stěny - pohled zevnitř



=> cavo-cavální anastomózy!



<http://blog.yogasynergy.com/2012/09/spinal-movement-sequence-part-21-uddiyana-bandha-mueller-manouvre-with-mula-bandha-including-external-obliques-on-exhalation-retention/>

# Použitá literatura:

Čihák: Anatomie 1, 3

Sobotta: Atlas of anatomy

Grim M, Druga R et al.: Základy anatomie 1. Pohybový systém

Netter F: Atlas of Human Anatomy, 4th ed., Saunders, 2006