

Az orr élettana és működésének vizsgáló eljárásai

Hirschberg Andor

■ Anatómiai alapismeretek

- Szerkezeti
- Nyálkahártya
- Vérellátás

■ Élettani alapismeretek

- Az orr és az orrnyálkahártya feladatai
- Az orrmelléküregek szerepe

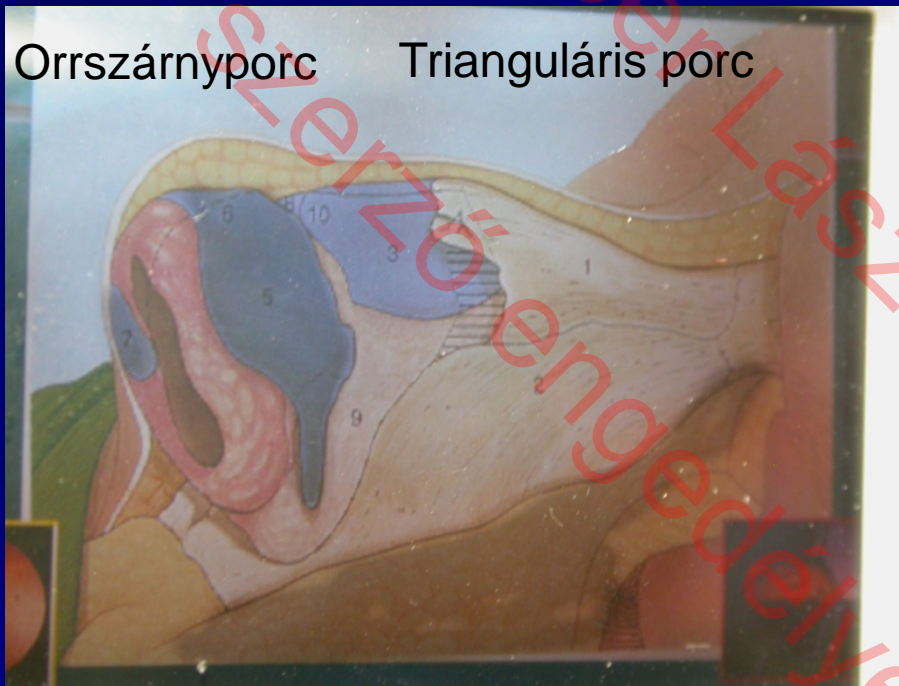
Anatómiai alapismeretek

■ Szerkezeti

- Az orr külső alakja
- Az orrüreg szerkezete
- Isthmus nasi – „valve area”
- Orrmelléküregek

■ Nyálkahártya

- Felső légúti nyálkahártya
- Szaglóhám
- Orrmelléküregek nyálkahártyája

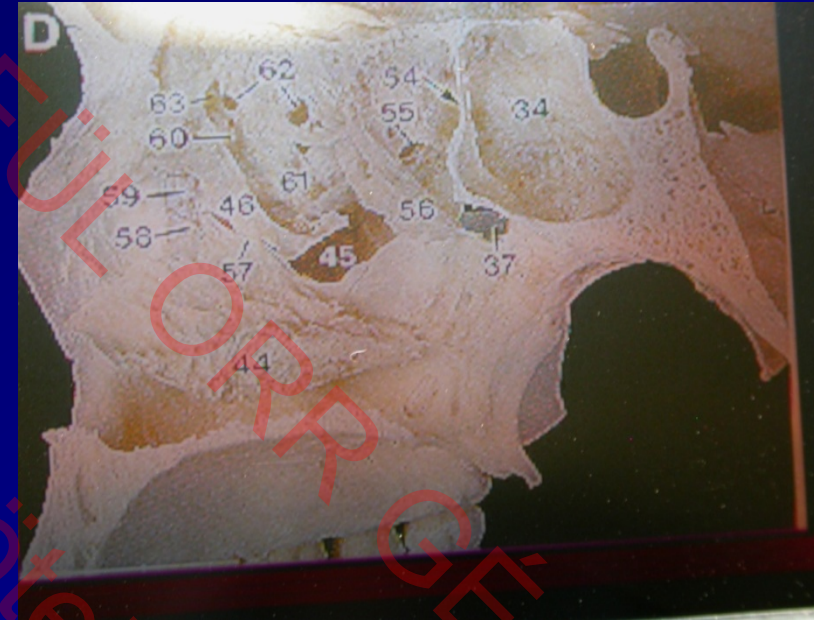


■ Szerkezeti

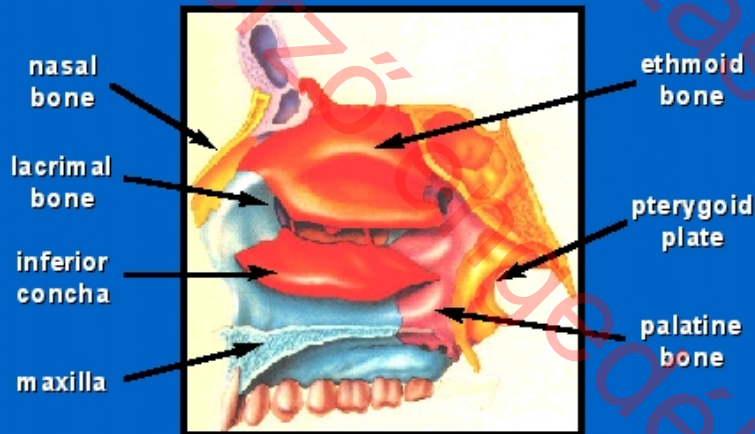
- **Az orr külső alakja**
- Az orrüreg szerkezete
- Isthmus nasi – „valve area”
- Orrmelléküregek

SMAS: Superficial Muscular Aponeurotic System

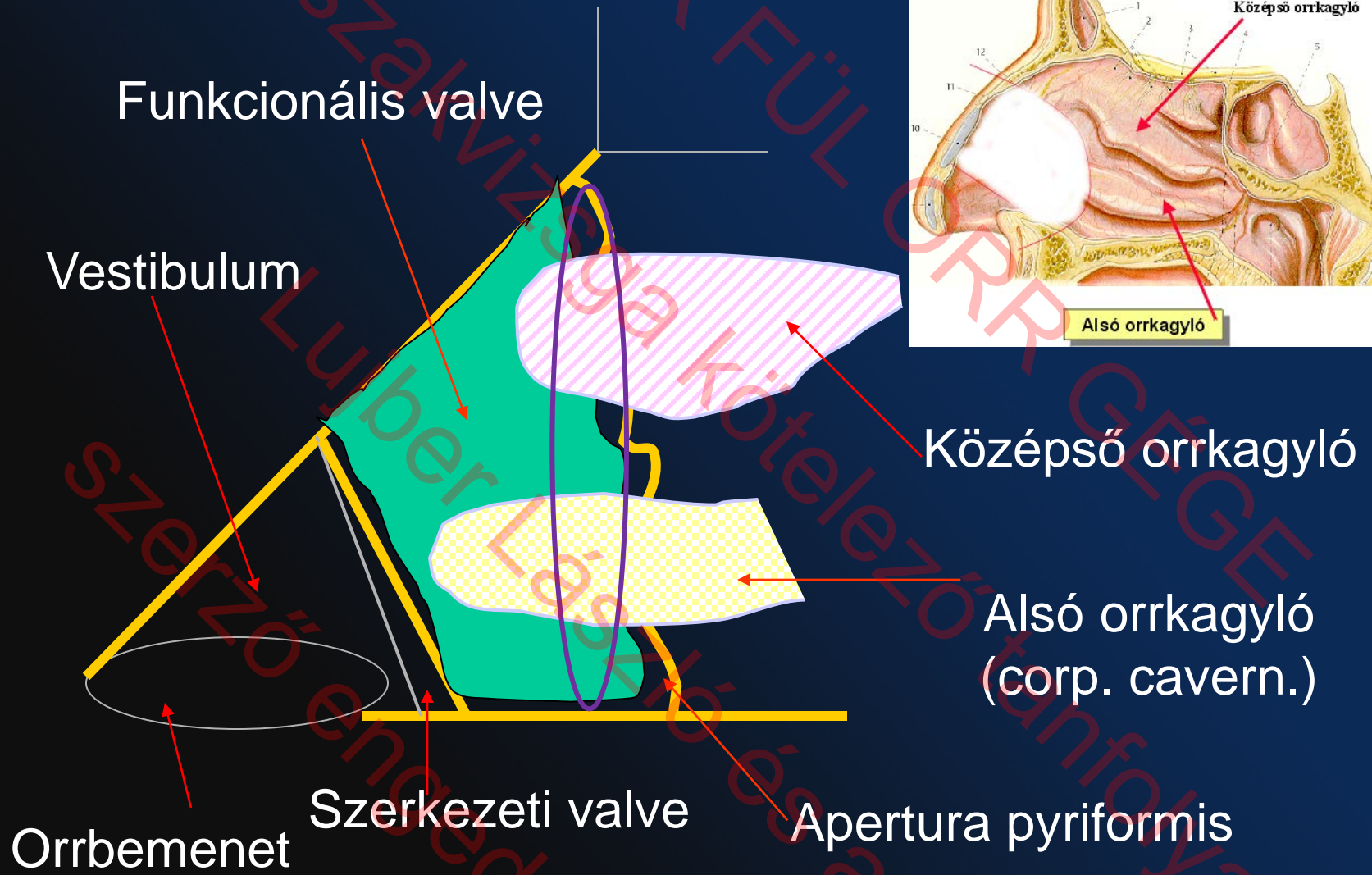
Az orrüreg szerkezete – laterális orrfal

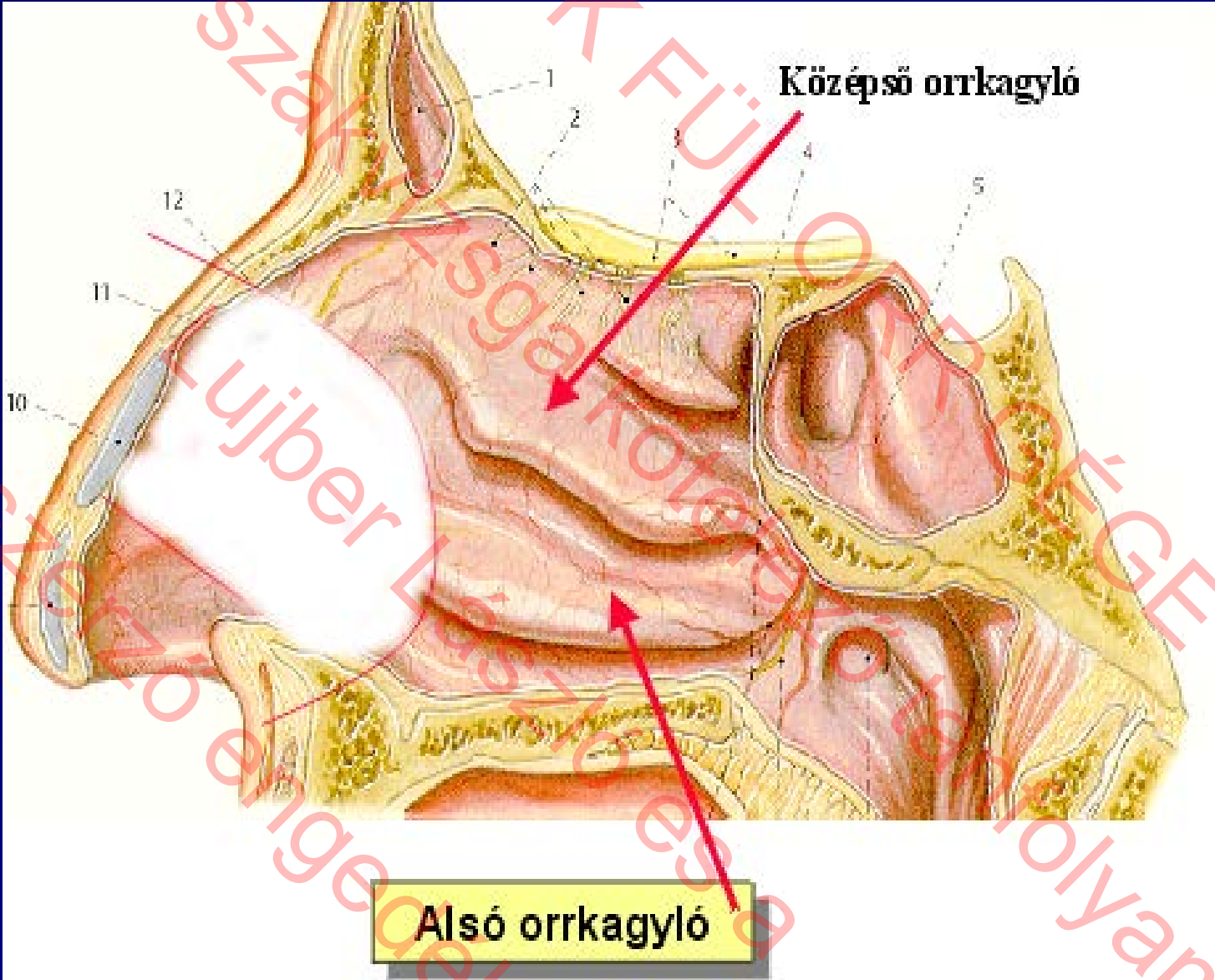


Lateral Nasal Wall Anatomy



A gátolt orrlégzés leggyakoribb lokalizációja







Epithelium

Subepithelialis mirigy

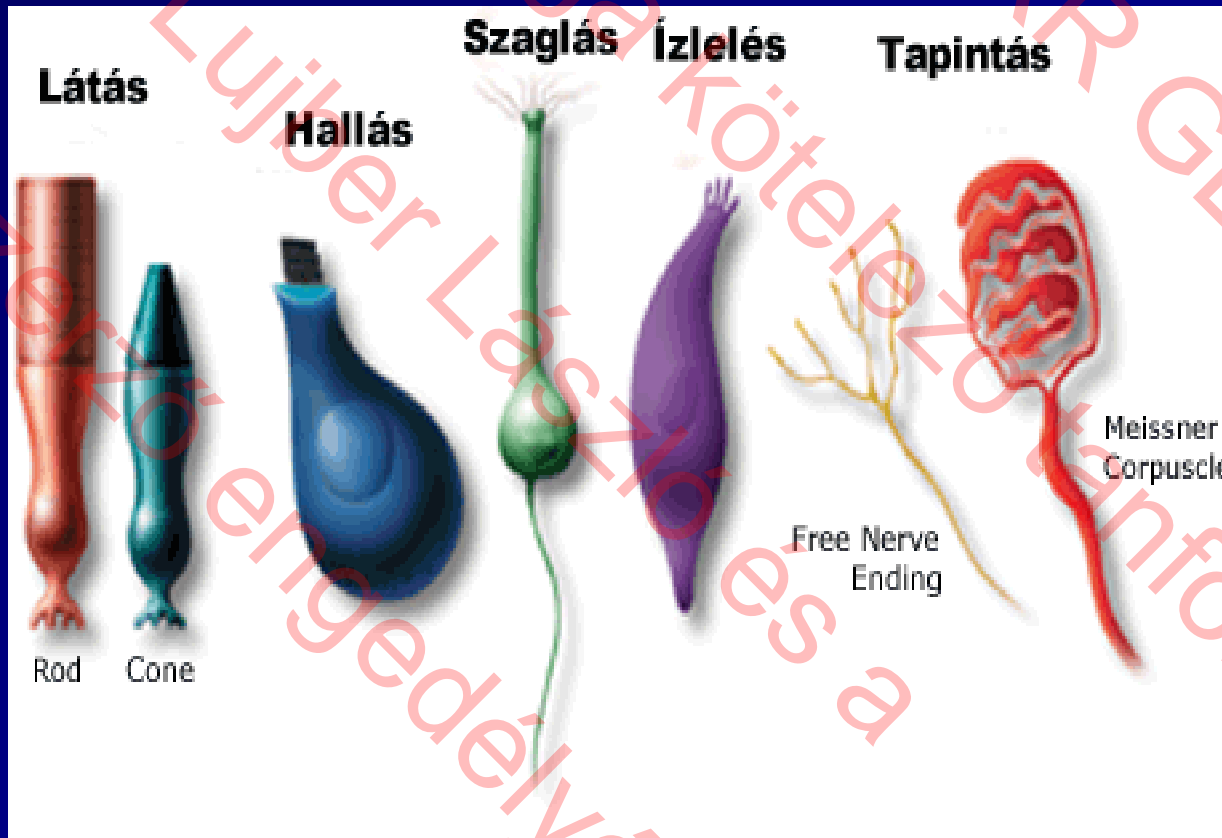
Arterio-venosus shunt
Sinusoid
Erektilis szövet

Orrnyálkahártya

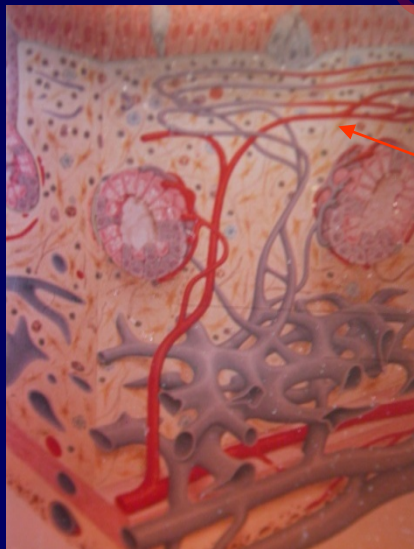
160 cm²

Szaglópám

Az érzékszervek közül a **szaglás és a tapintás ősi funkciók**, a látás és a hallás később fejlődött ki, amely a kérgi reprezentációkon is jól látható



Szaglópám – az orrboltozat anterior-superior részén

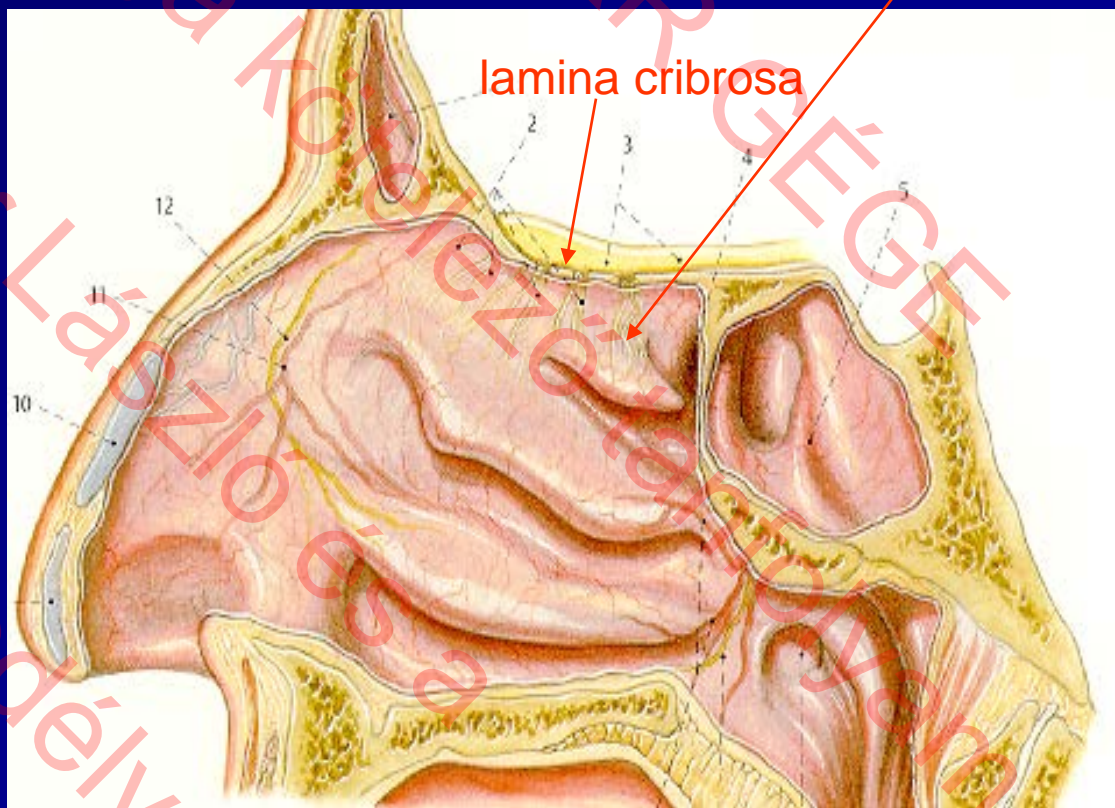


a szaglópámba ékelődve
orrmnyálkahártya-szigetek
találhatók

az orrmnyálkahártya 1.25%-a
(korral csökken)

felső orrkagyló felső felszíne

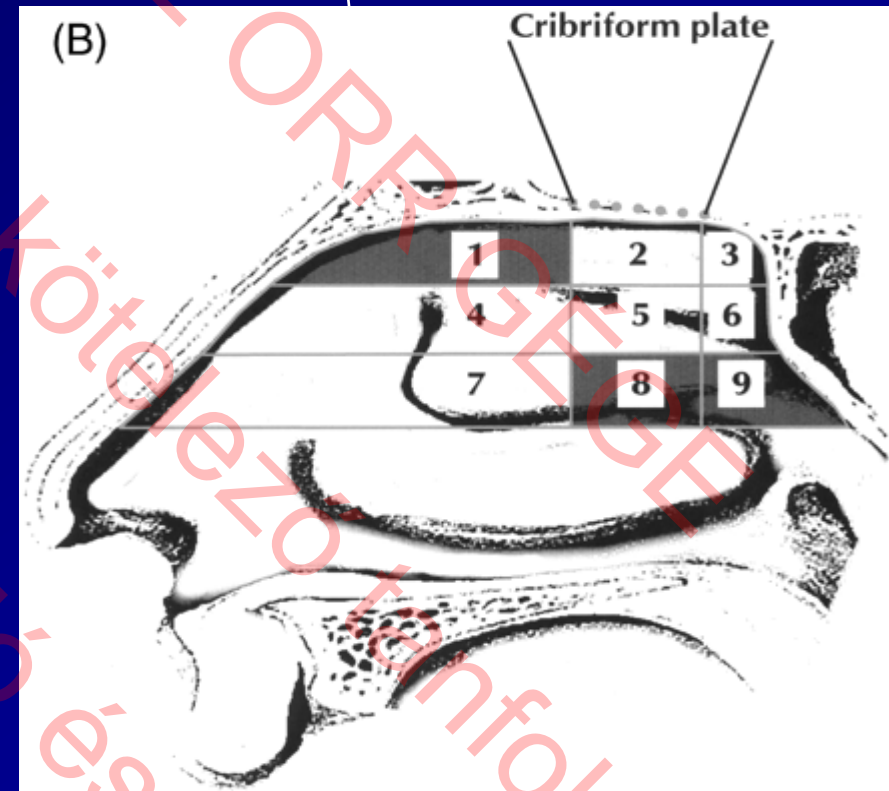
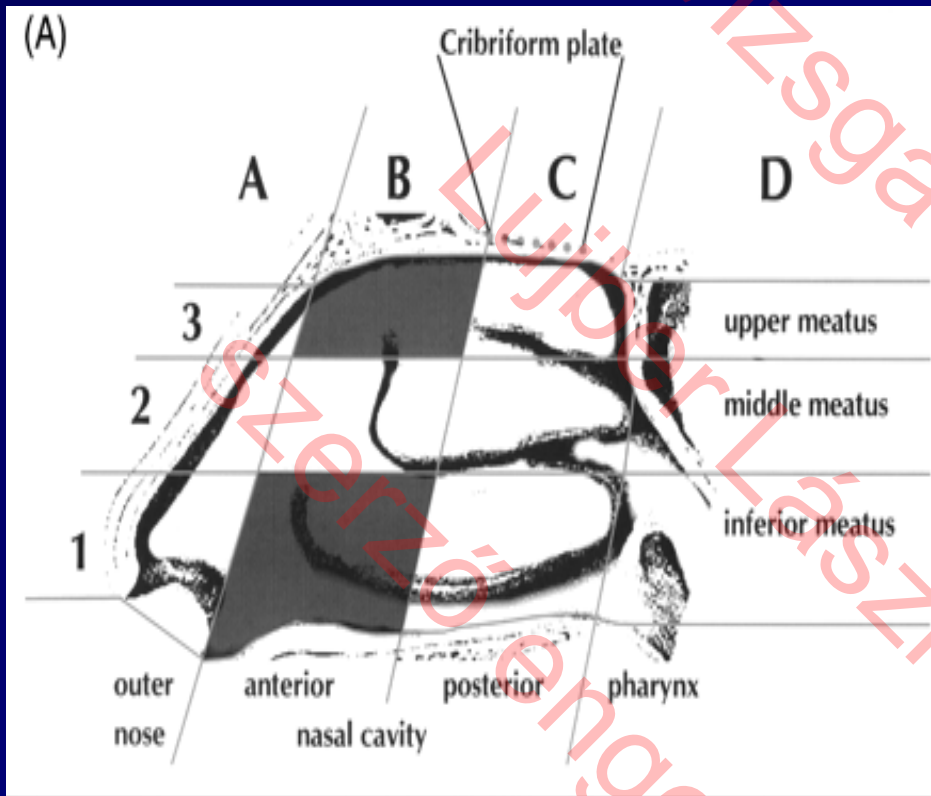
orrsövénny felső 2 cm²-re



Anterior distribution of human olfactory epithelium.

Leopold DA, Hummel T, Schwob JE, Hong SC, Knecht M, Kobal G.

Human olfactory epithelium appears to be distributed more anteriorly than previously assumed.



Michael Damm et al. Intranasal Volume and Olfactory Function
Szaglasküszöb- és differenciáció vizsgálat + MR

The highlighted areas show the regions influencing the olfactory function.

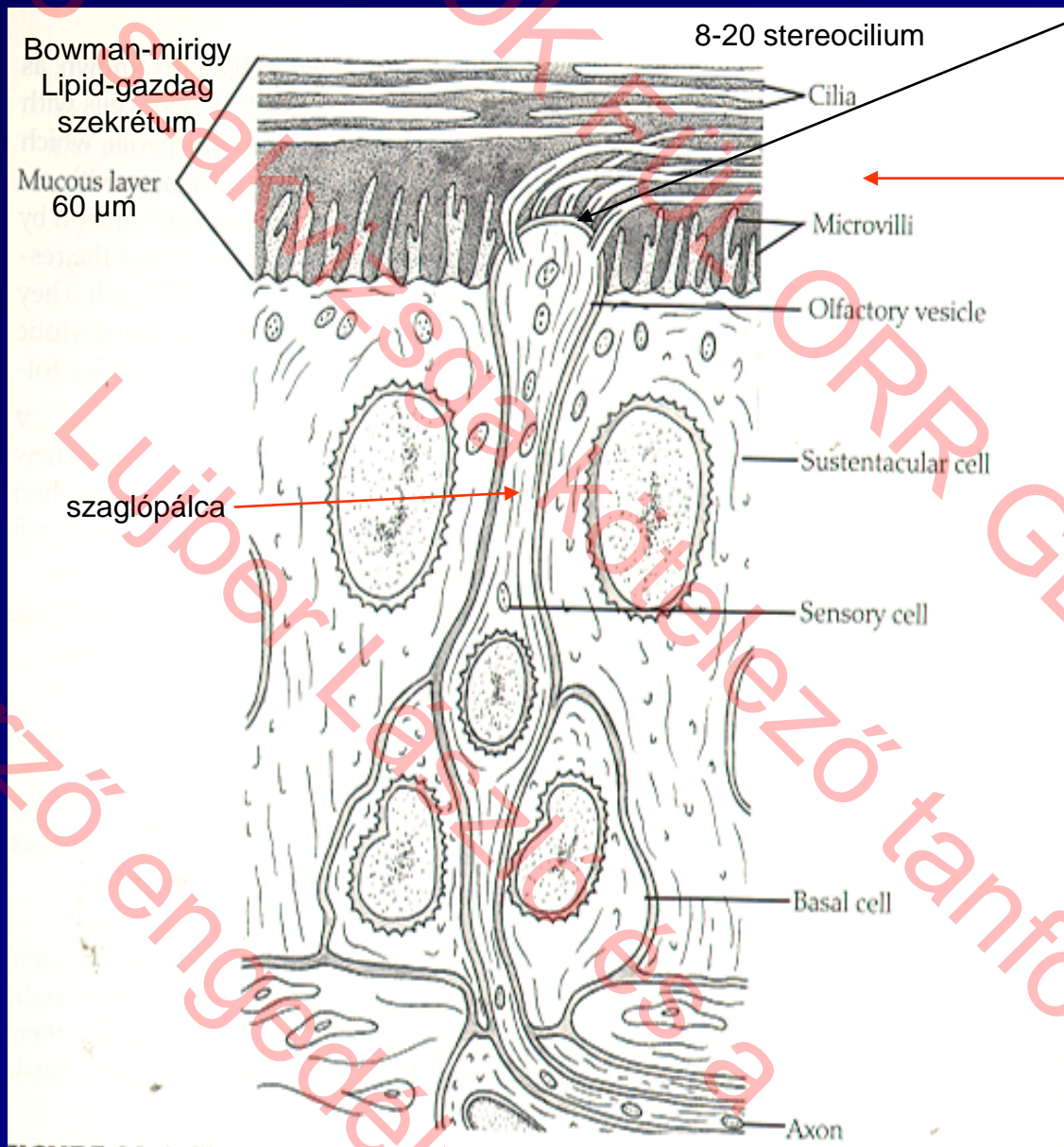
Szaglóhám

7-50 millió
receptor sejt

Szagló-hólyag

Többsoros
hengerhám, sejtdús
lamina propria,
submucosa nincs

Az egyetlen,
regenerálódó
idegszövet:
a basalis sejtekből
új receptor sejtek
képződnek.
Lipofuscint
tartalmaznak



Csillók és a
támasztó
sejtek
mikro-
bolyhai

Microvillusos
sejtek

Kicsiny,
bipolaris, csillós
receptorsejtek
(érzékhám)

Basalis sejtek

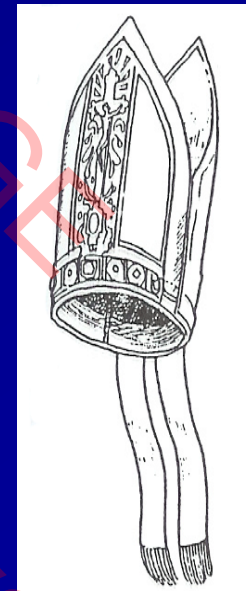
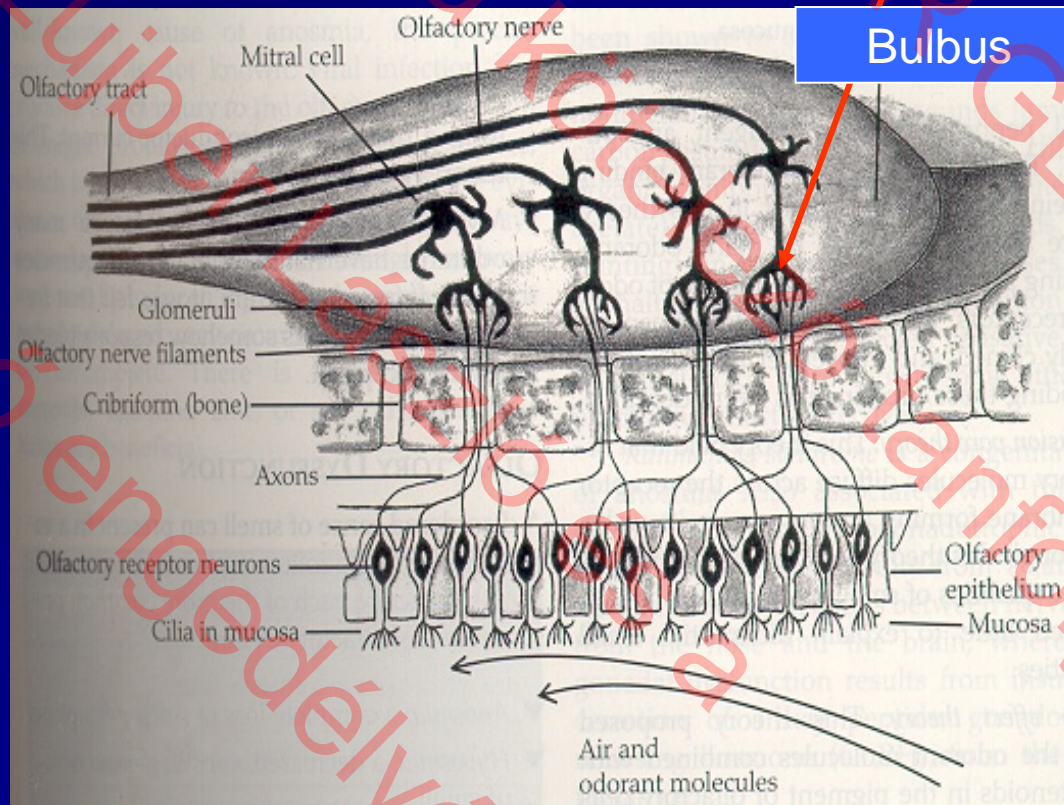
Szaglóhám excisio helyi érzéstelenítésben
a septum nyh. legfelsőbb részéről

Támasztó sejt: folyadék és iontransport; toxinok lebontása

Első szinapszis a bulbusban

Gömbszerű szinapszisok: glomerulusok

Bulbus

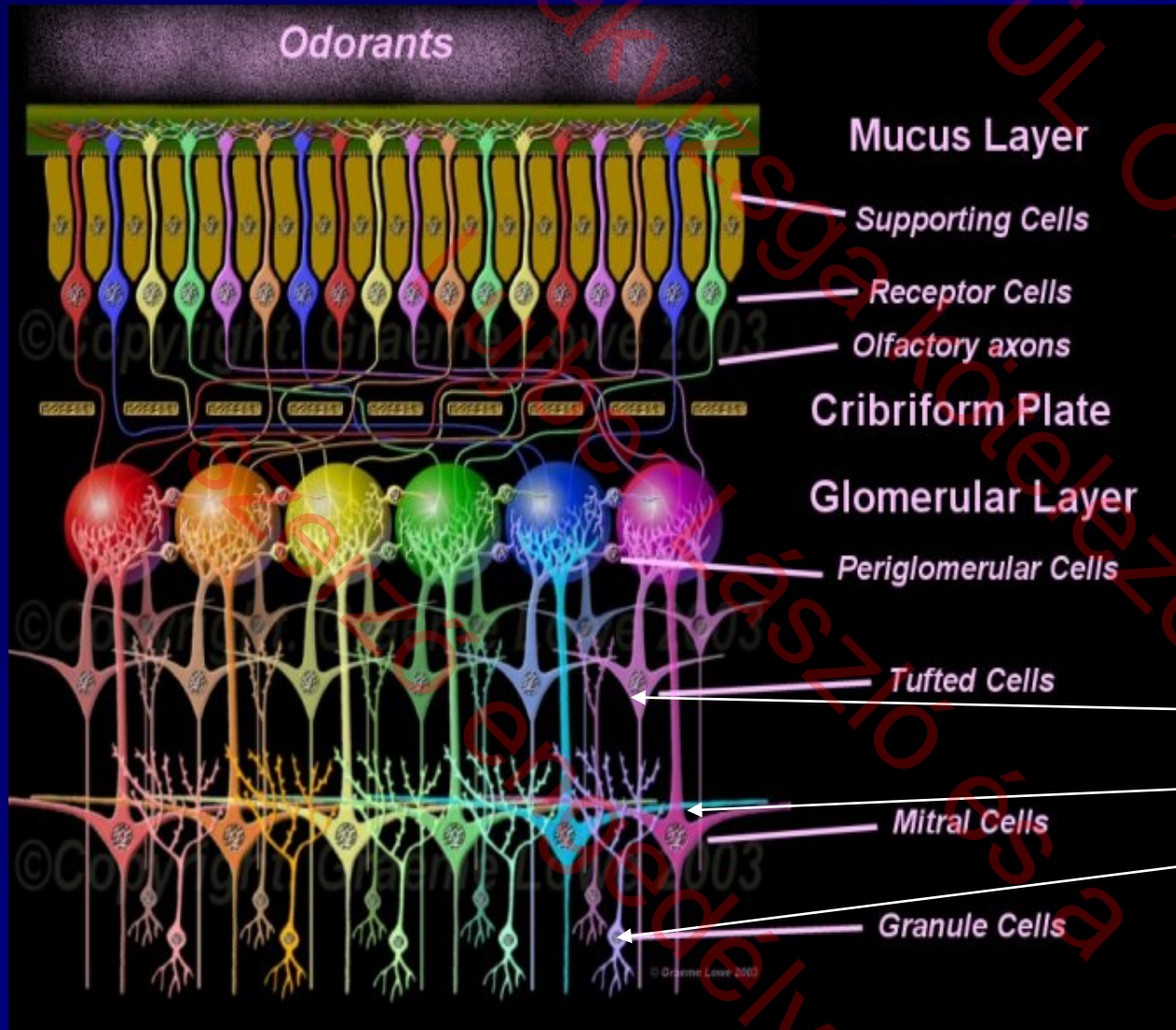


Filamentumok
(fila olfactoria)

↑
50-100 axon
demyelinizált
lassú vezetés

Szaglás. Bulbus olfactorius

A receptor-sejtek axonjai (20-30000) a kisebb számú, (2000) enyhén szférikus glomerulusokon **konvergálnak**, melyek a bulbusban az első szinapszist képezik



Pamacsos sejtek
Mitralis sejtek
Szemcsesejtek

Gátló impulzusok

Központi kapcsolatok

Tractus olf. – gyrus olf. - sulcus olf.
homloklebeny alsó része

Mitralis sejtek

Gyrus olfactorius lat.
(átkapcsolás/harmadlagos neuronok)

Gyrus parahippocampalis uncusa
Prepyriformis kéreg
Amygdala

Pamacsos sejtek

Tractus olf. med.
Subst. perforata anterior

Hypothalamus
Ellenoldali bulbus

Limbikus rendszer

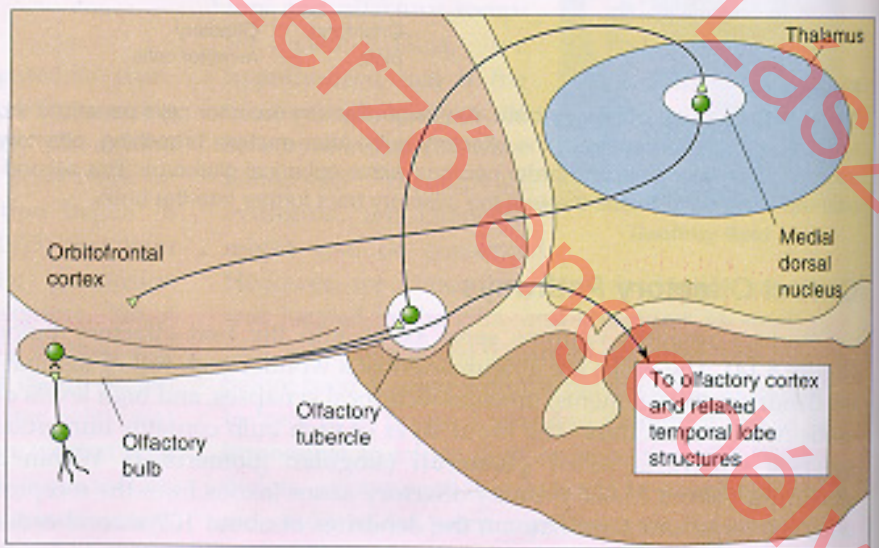
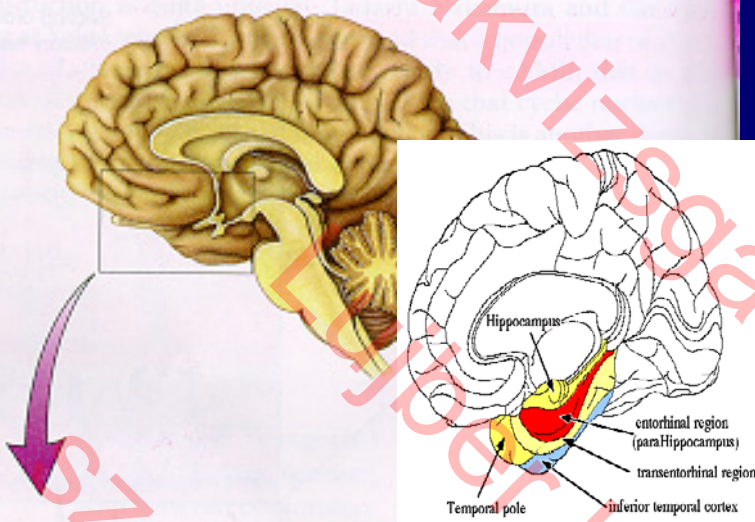
(hippocampus, amygdala)

Látás/hallás

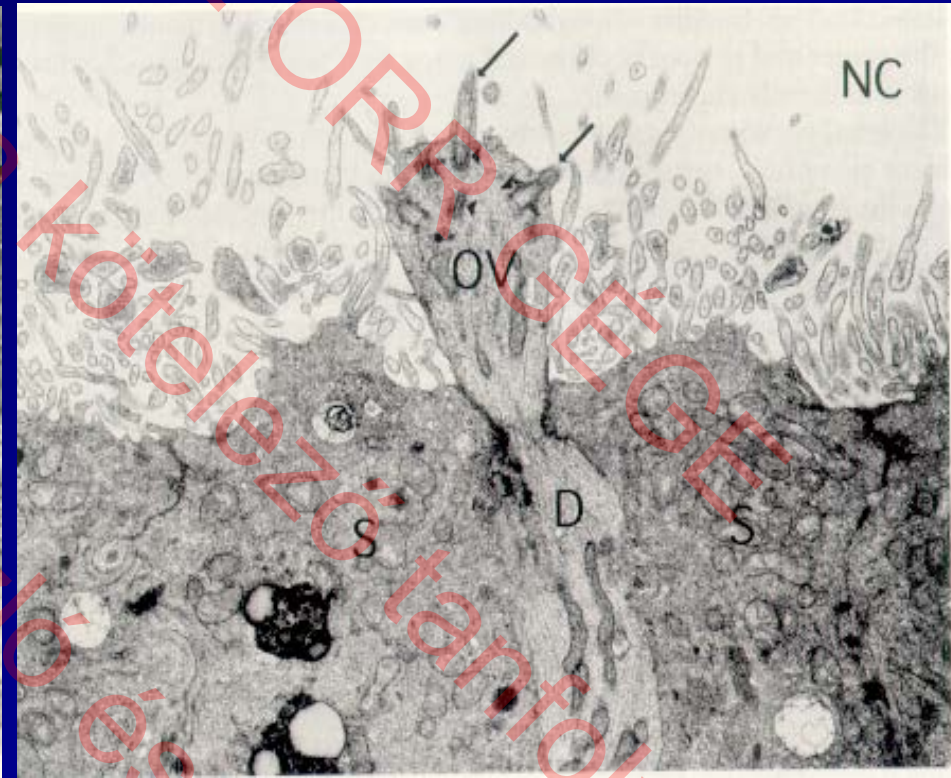
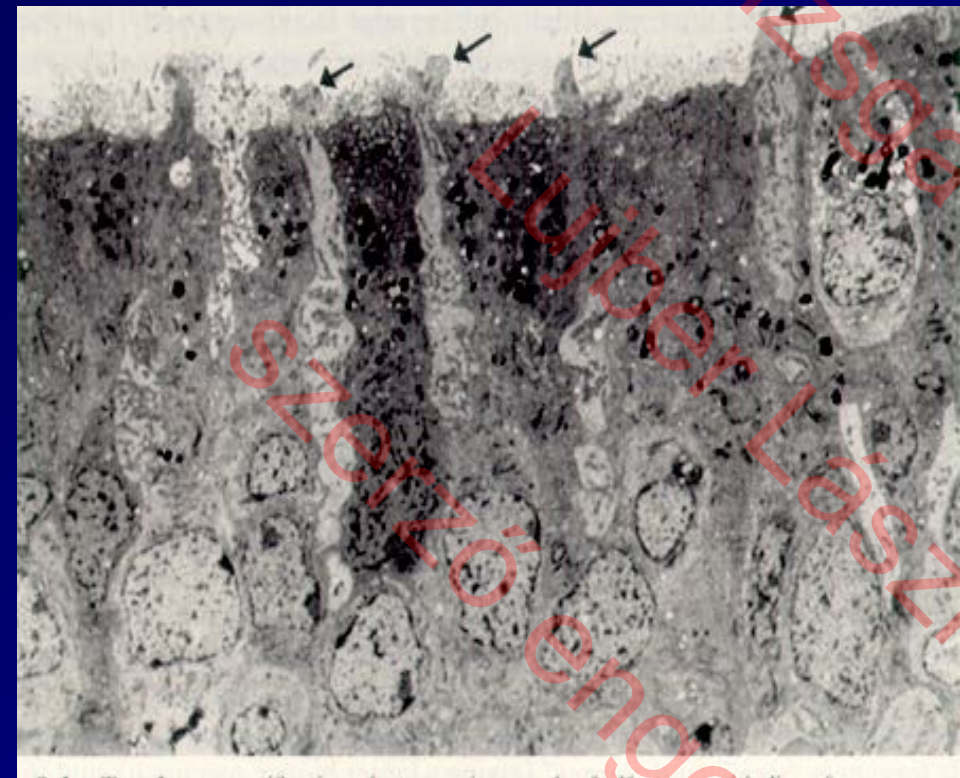


közvetlenül neocortex

Ősibb szaglás és tapintás visszatorlótt a továbbra is fontos limbikus rendszerbe



Ép szaglóhám

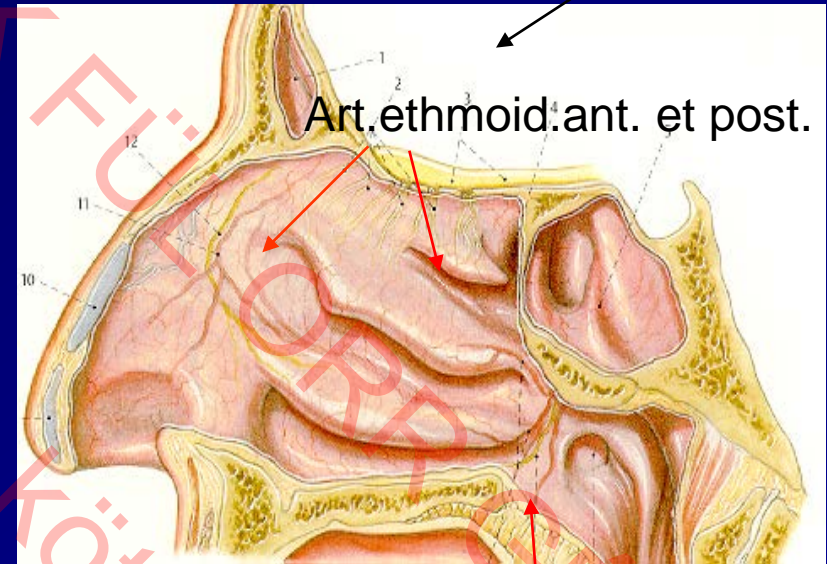
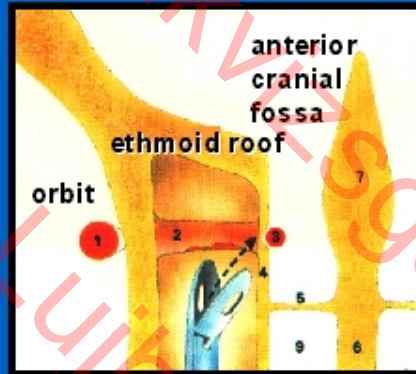


Vérellátás

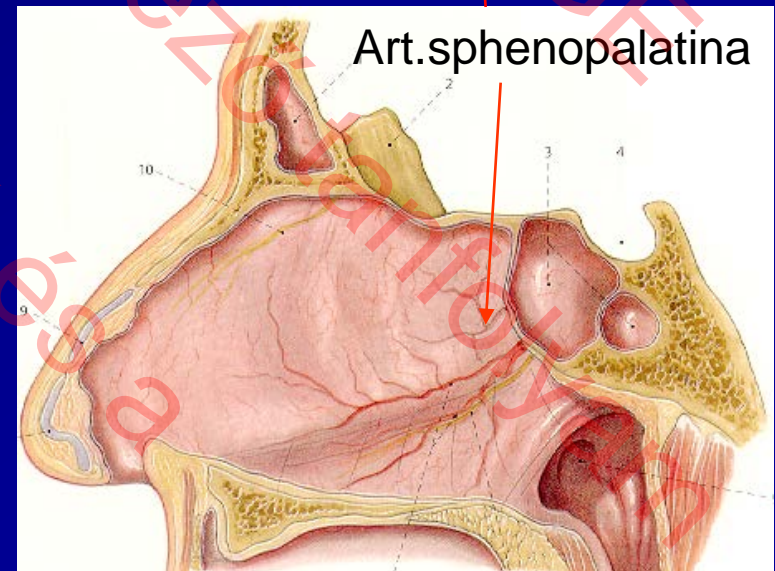
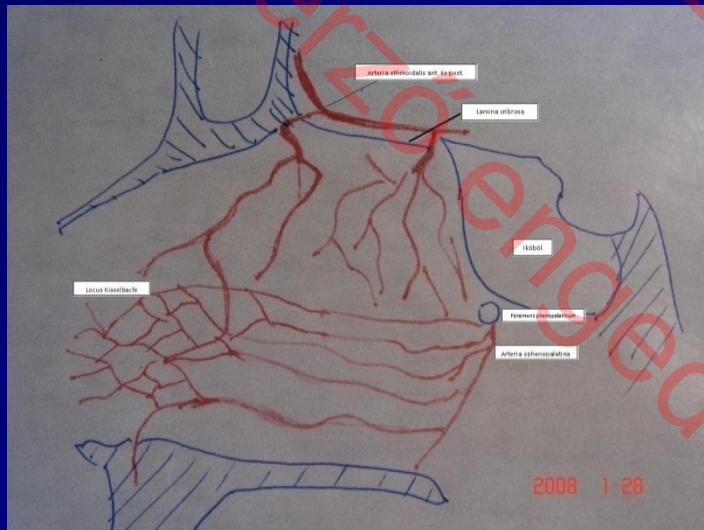
Art. ophtalmica

Anterior Ethmoid Artery

- branch of ophthalmic artery
- weakest point of anterior skull base



Art. maxillaris int.



Élettani alapismeretek

Orrüreg, orrnyálkahártya, orrkagylók

- Orrlégzés
- Szekréción
- Szűrés
- Előmelegítés
- Párásítás
- Nazális ciklus
- Lokális immunitás
- Szaglás

Orrmelléküreg

- Rezonátorterek
- Hangszín
- Ventilatio
- Drenázs

Normális orrlégzés

Hasonló, de
nem azonos
fogalmak

- Az orr megfelelő átjárhatóságának érzése
- Jó nazális komfort
- Kellő mértékű nazális ventiláció

A jó orrlégzés szubjektív érzete relatív és tág objektív küszöbértékek között mozog.

Normális, ami megszokott, ami komfortos (panaszmentesség).

Minden orr egyénileg kalibrált.

Az orrlégzés érzékelése

Receptorok → afferentáció → agyi központ

Hideg- és mechanoreceptorok (áramlási receptorok?),
éző idegvégződések

Stimulus:
gyorsabb nazális áramlás,
hideg levegő,
mentol, kámfor, illó olajok

Jobb orrlégzés érzete
NR változatlan
Az objektív és szubjektív
paraméterek nem feltétlenül
együtt változnak

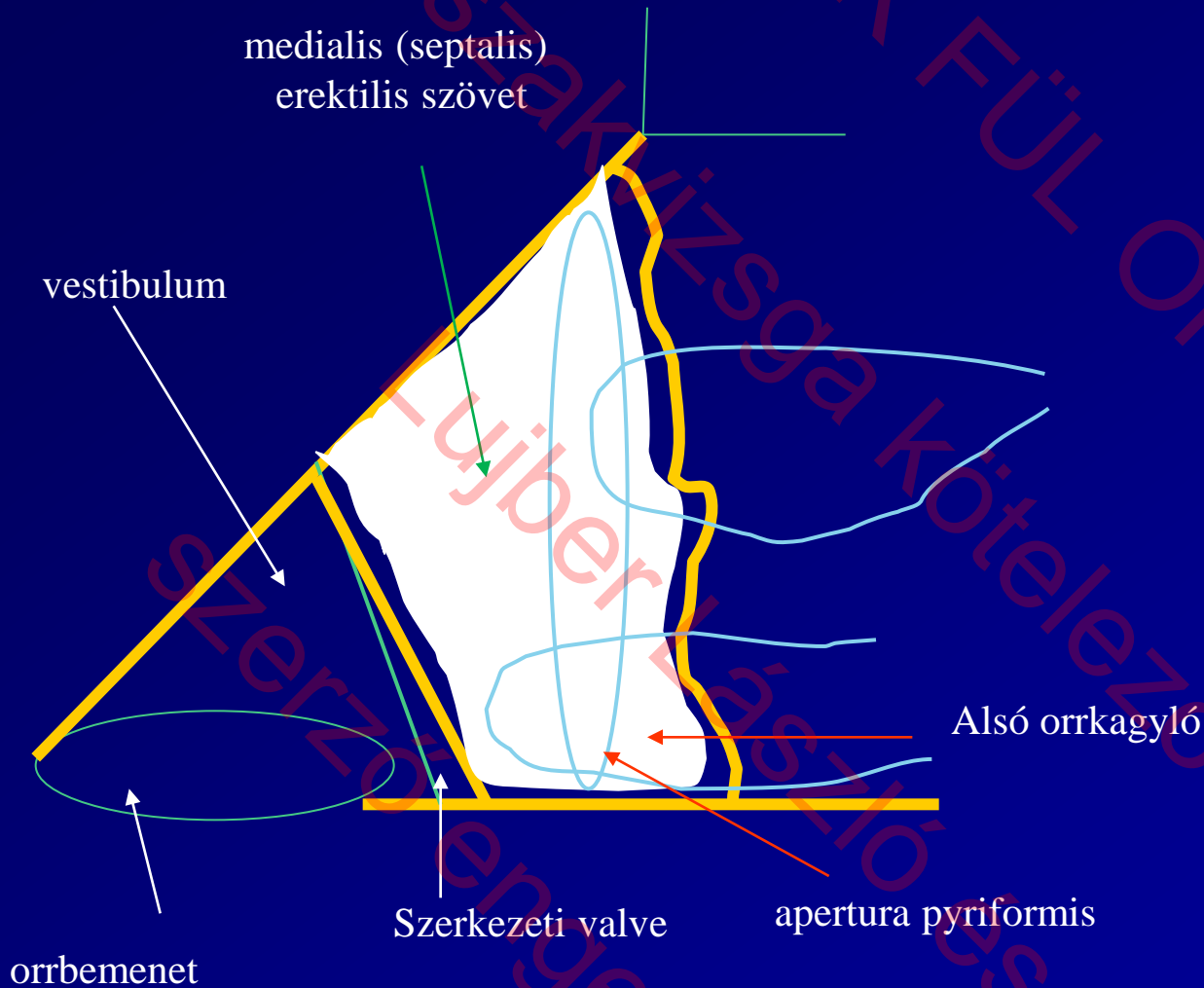
Szűrés

- Nagyobb méretű szennyeződések a vestibularis szűrőkben tapadnak meg
- 20-60 μm nagyságú részecskék megtapadnak a nyákfimben a levegő-nyák érintkezés során
- $> 20\mu\text{m}$ nagyságú részecskék nem jutnak le az alsó légutakba

10-40 μm



A belégzett levegő melegítése



Az orrkagylók legfontosabb feladata nem a szűrés, hanem az előmelegítés. A turbulencia hozzájárul a hőszigetelés, -áramlás és hőcsere hatásaihoz.

Párásítás

- Előmelegítés
- Szekréció
- Transsudatio
- 80% feletti páratartalom a tüdőbe jutás előtt

Szekréción

Mucociliaris Clearance/Transport/Idő (MCC/MCT/MCTT)

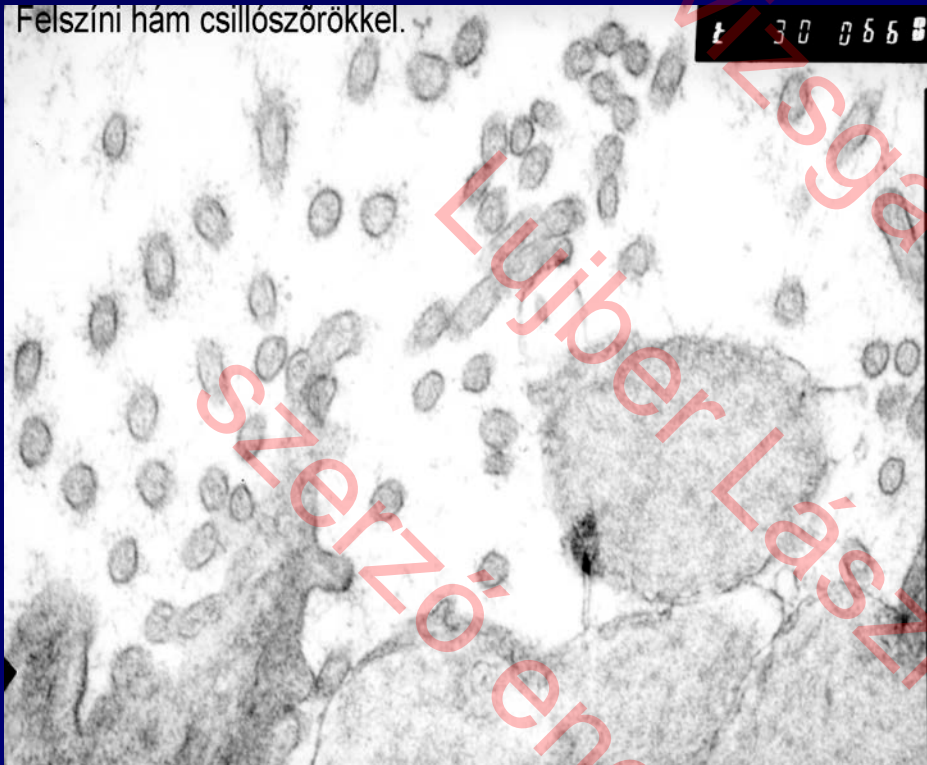
viszkózus
gél

- Normális szerkezetű és mennyiségű csillószőrös hámsejt
- Normális csillószőrös tevékenység (frekvencia, szög, fázis)
- Normális mennyiségű, szerkezetű és viszkozitású nyák (20-40 ml naponta)
- Együttesen: normális MCC (MCTT - < 30 min.)
- A normális váladék (nyákfilm) kellő sebességű (3-15 mm/min.) orrgaratba jutása nem okoz „csorgásérzést”

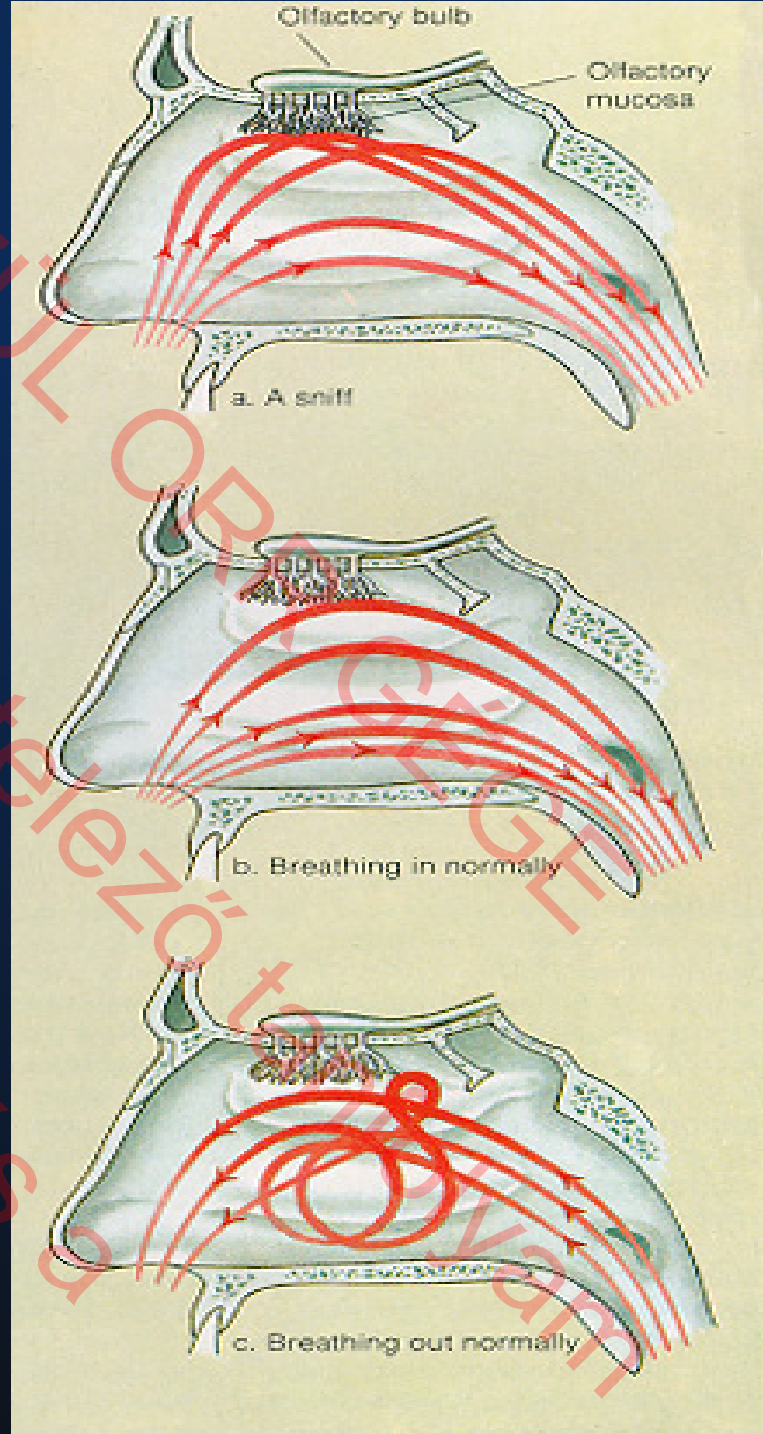


Mirigyek, kehelysejtek, transsudatio, könny

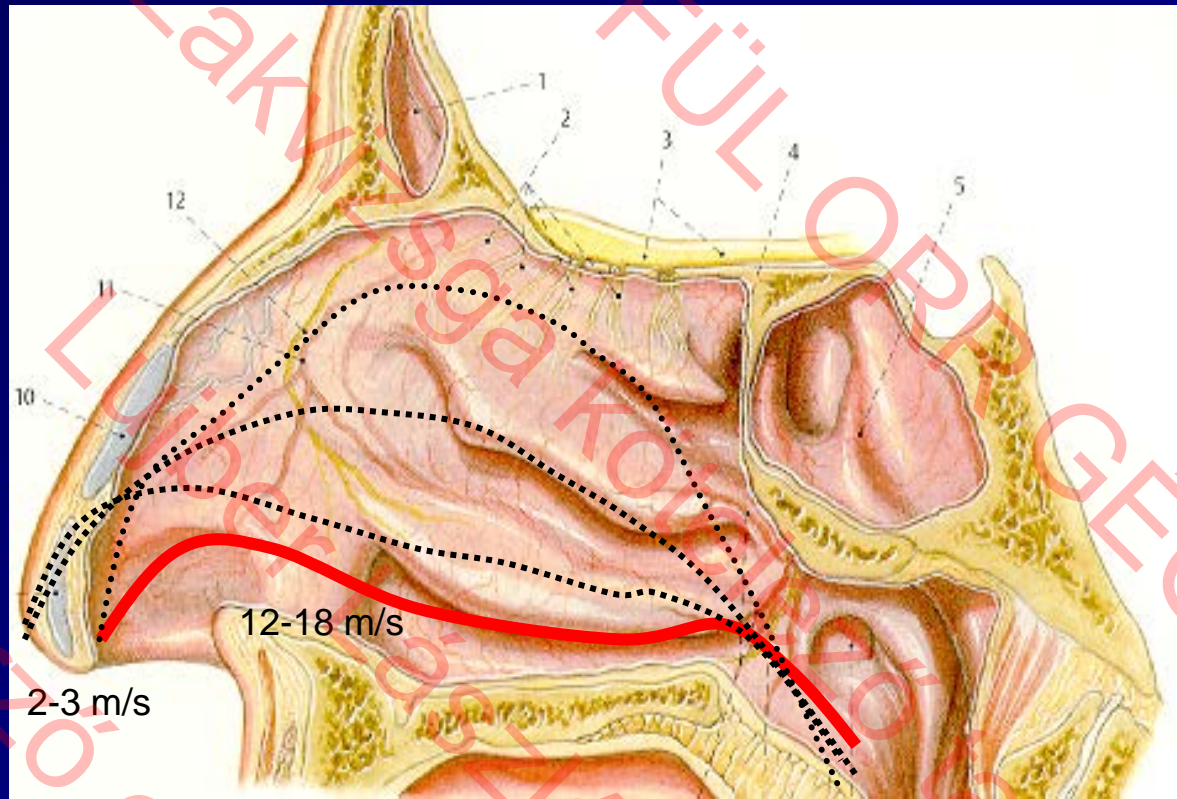
Csillószőrők - EM



Nazális isthmus



Nazális levegőáramlás és sebesség



Legnagyobb áramlási sebesség: „valve” területe. Mögötte a legkisebb ellenállás irányában áramlik a legnagyobb sebességgel a levegő az orrfenéken, illetve az orrüreg alsó, mediális részén. Az orrjáratokban és a szaglóhám vidékén kismértékű, alacsony sebességű áramlás.

Nazális ciklus

Oldalanként alternáló decongestio és congestio

Ellenállás
(Pa/cm³/s)



A CENTURY OF RESEARCH ON THE DURATION OF THE NASAL CYCLE

Researchers	No. of Ss	Frequency of measurements	Duration of measurements	% Ss with nasal cycle	Range of cycle	Average cycle duration	Method of measurements
Kayser, 1895	?	Clinical study	Clinical study	?	0.5 - 2+ hours	?	Rhinomanometer
Heetderks, 1927	60	10 minutes	2 hours +	80	1 - 4 hours	2.5 hours	Direct observation
Stoksted, 1953	26	30 minutes	3 - 4 hours	38	1.5 - 5 hours	2.5 hours	Rhinomanometer
Soubeyrand, 1964	50	15 minutes	NA	100	2 - 5 hours	3.5 hours	Rhinomanometer
Keuning, 1968	17	15 minutes	3 - 4 hours	71	2 - 7 hours	4.5 hours	NA
Hasegawa 1978	50	15 minutes	7 hours	72	1 - 6 hours	2.9 hours	Pneumotachograph
Eccles, 1978	2	30 minutes	3 - 7 days	100	1 - 2.5 hours	2 hours	Pneumotachograph
Clarke, 1980	5	30 minutes	30 days	100	1.5 - 6 hours	4 hours	Mirror condensation
Werntz, 1981	43	15 minutes	.066 - 3.6 hours	51	0.5 - 3.3 hours	NA	Thermistors
Gilbert, 1989	9	5 minutes	8 hours	44.4	3.5 - 6 hours	4.5 hours	Rhinomanometer

Szaglási mechanizmus teóriák

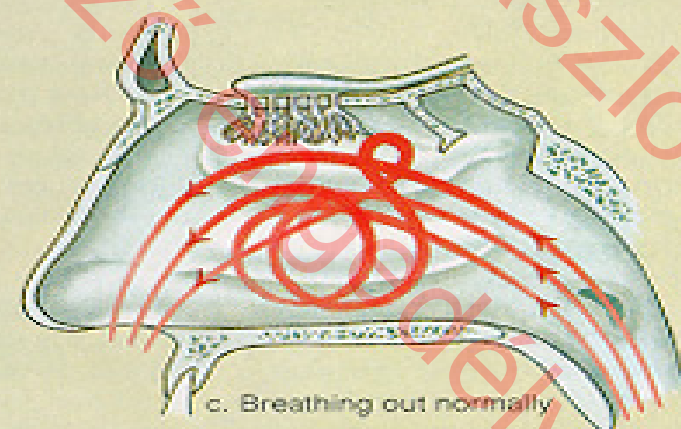
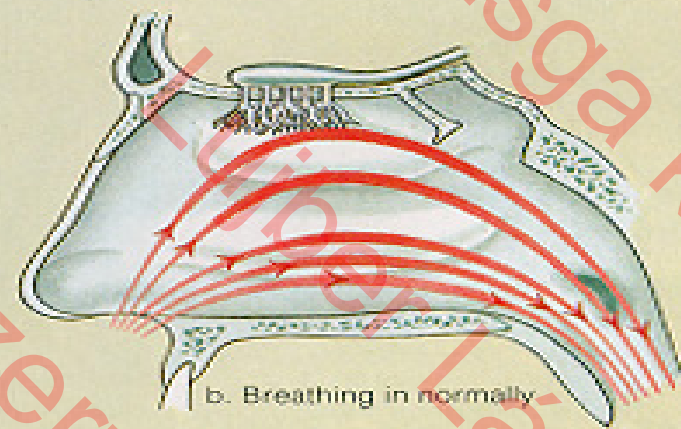
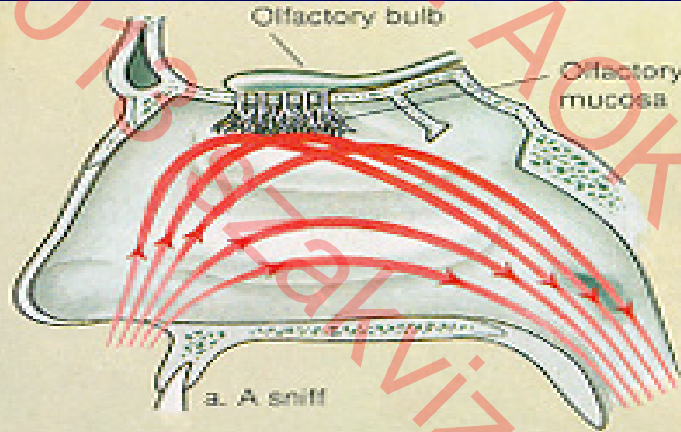
- Receptor neuron membránszerkezeti különbségek
- Molekula-forma
- Diffúziós ion-pórus
- Piezo effektus
- Melekuláris rezonancia elmélet
- **Specifikus protein receptorok**
 - **Hatalmas mennyiségű receptor; mindegyiket más illat ingerli? Perifériás kódolás?**

Az ember több ezer illatkombinációt ismer fel. Több száz illatreceptor és többféle illatanyag-kötő fehérje ismeretes.

Nobel-díj 2004: Richard Axel és Linda Buck

A szaglás neurobiológiája

- Kb. 1000 génből álló géncsalád
- **Megfelelő számú szaglás receptor**
- Szaglásmemória
- Szaglás differentáció



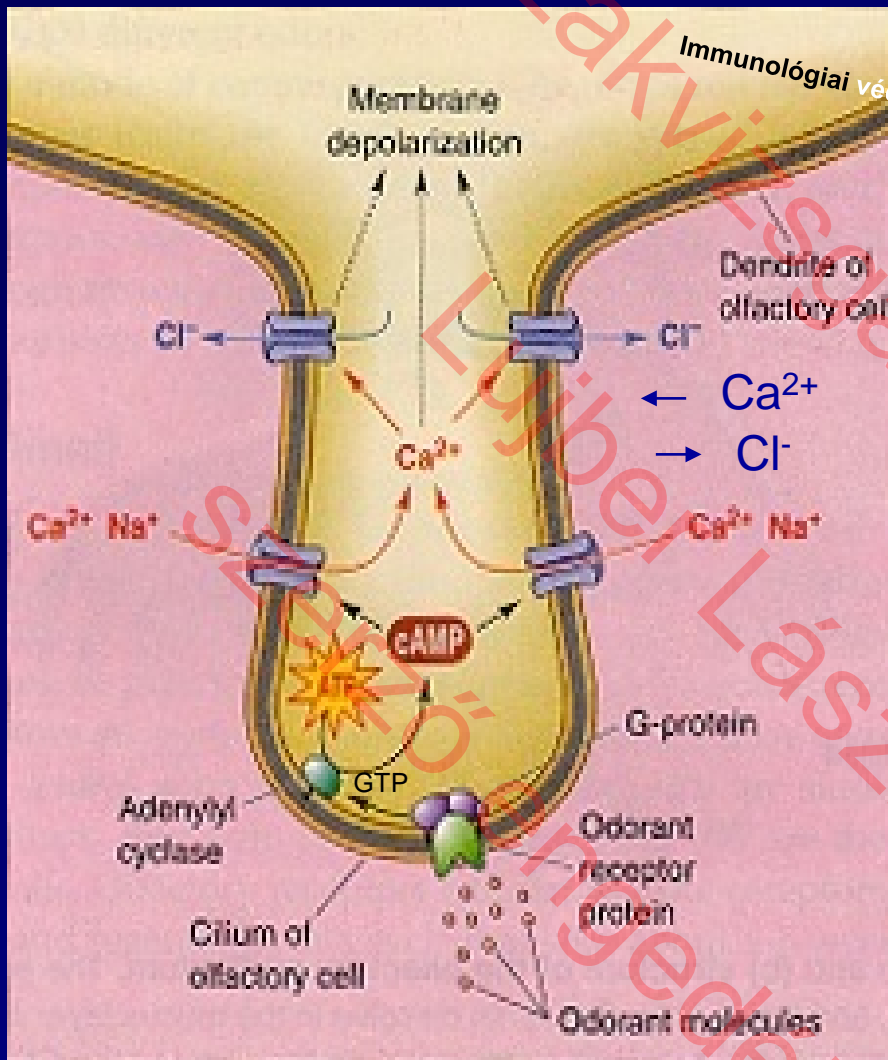
Szippantás

Szaglási folyamat

Orvosi vizsga kötelező tanfolyam

Szerző: Dr. László és a

A szaglás folyamata



A nyák feladata a megfelelő folyadék és ionháztartás fenntartása (támasztó sejtek)

Összetevői: víz, mucopolysacharidok, ellenanyagok (IgA), enzimek (lactoferrin, lysozyme), ionok (Na^{+} , K^{+} , Ca^{++} , Cl^{-}) illatanyag-kötő proteinek (OBP)

Az illatanyagok a nyákban feloldódnak, transzportjukat az OBP (Odorant Binding Protein) végzi. Eltávolítás: nyákkal, OBP, támasztó sejt Ci-P450.

Egyetlen illat által kiváltott alacsony AP feszültség képes depolarizálni;

Koncentráció x idő szorzata lényeges;

Fáradás és adaptáció kimutatható

Patch clamp módszer
EOG - electroolfactogram

Vomeronasalis szerv

- Jacobson-féle chemoreceptor szerv
- Vomer és a quadrangularis porc illeszkedésénél
- Fajspecifikus kémiai – feromon – kommunikáció
- Viselkedés, sexualitás/fajfenntartás
- Bipoláris sejtek, központi kapcsolat nem bizonyított

Az ép szaglásfunkció feltételei

Orrüreg

- Az illatanyag eljutása a szaglóhámhoz
- Patológiamentes, szabad orrjáratok
- Normális légzésfunkció

Szaglóhám

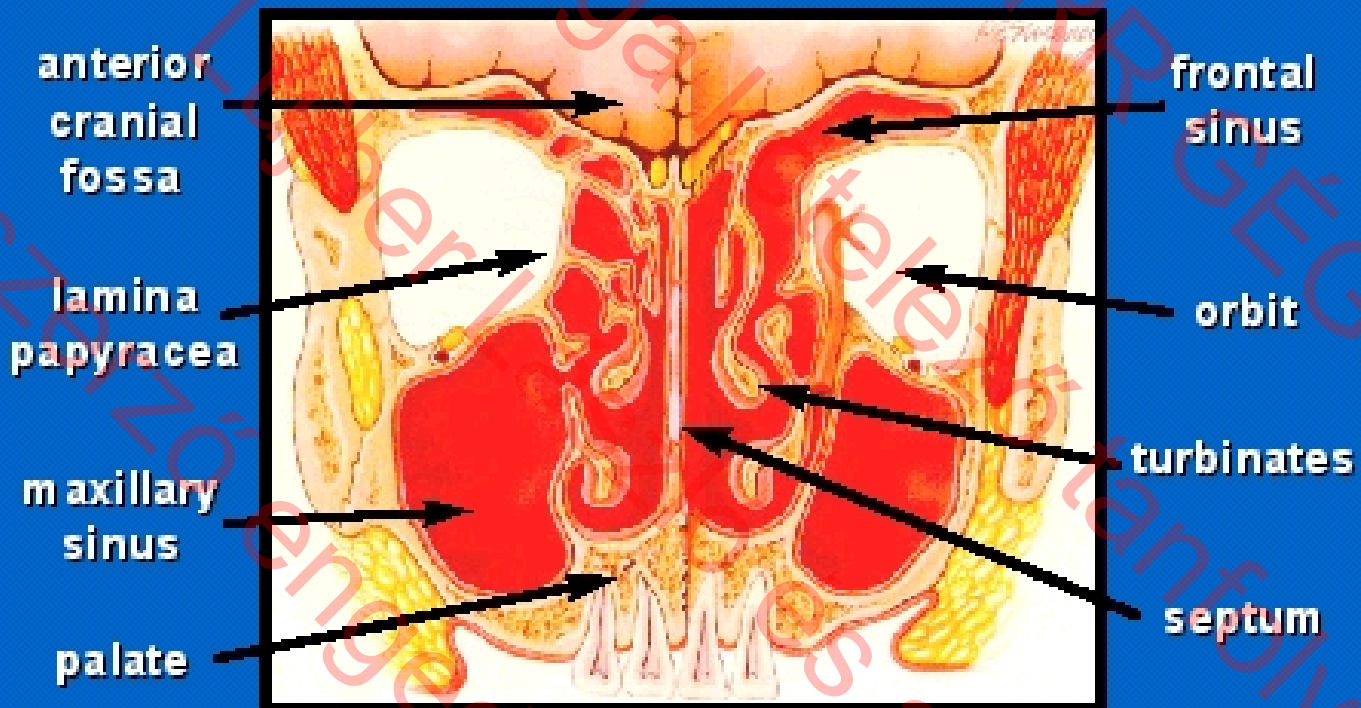
- Szerkezetileg és funkcionálisan ép szaglóhám
- Normális nyákfilm, dilutio és kötődés
- Normális percepciós folyamatok
- Ép idegpályák és központok

Lokális immunitás

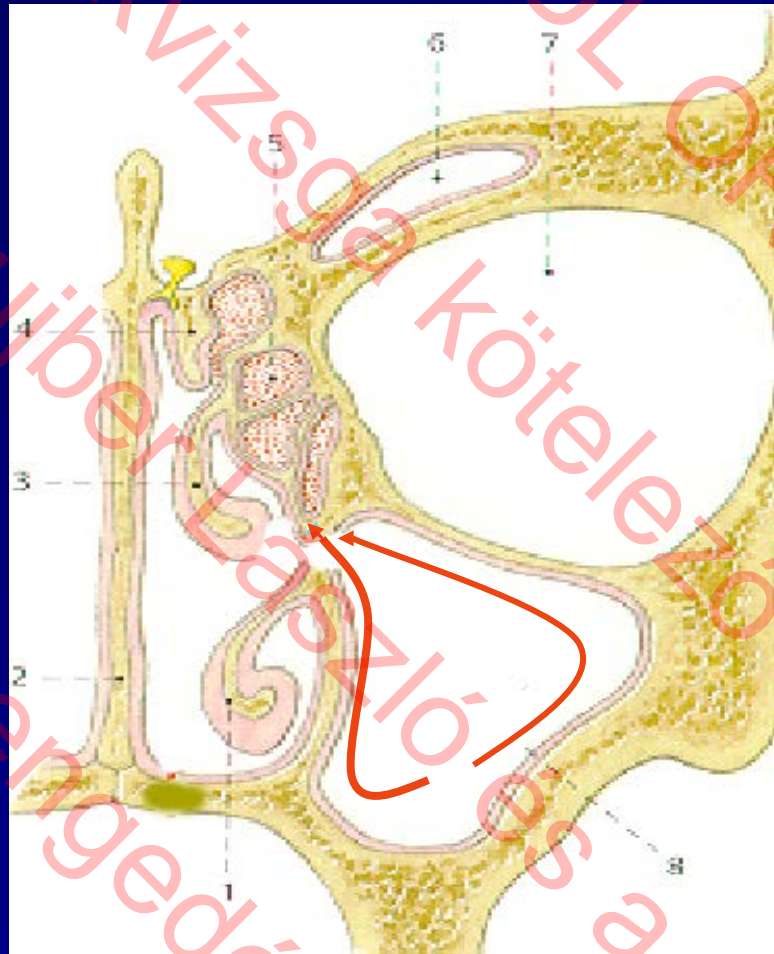
- Immunglobulinok: IgA, IgG, IgM, IgE
- Enzimek: lactoferrin, lysozim, cathelicidin, humán defensinek (HD), surfactant proteinek, secretory leukocyte proteinase inhibitor, serum amyloid, psoriasin, calprotectin, komplement
- Sejtek – neutrofilek, limfociták, antigén prezentáló sejtek

Orrmelléküregek

Lateral Nasal Wall Anatomy



A drenázs iránya



W. Messerklinger

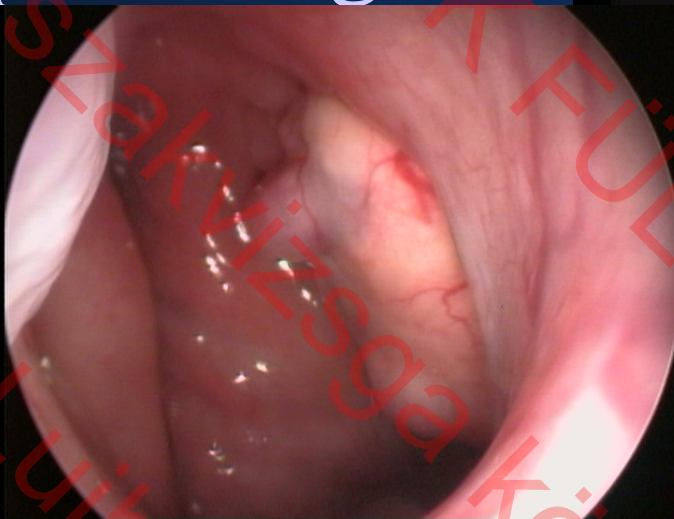
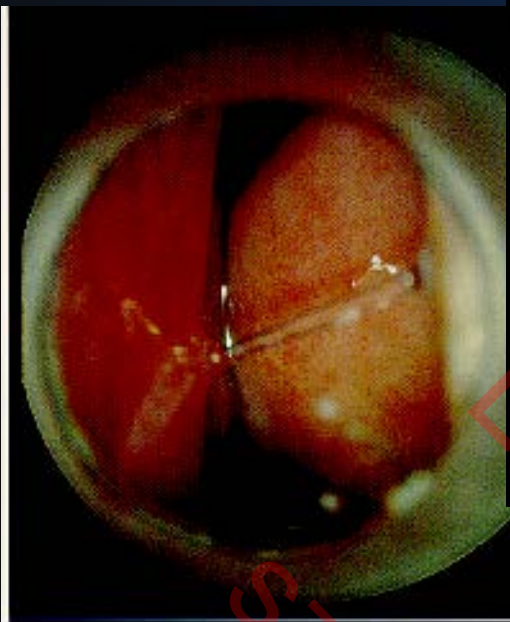
Vizsgáló módszerek

- Endoszkópia
- Nazális légzésfunkció
- Képkotók (CT)
 - hagyományos rtg. nem indikált
- Bakteriológia
- Nazális geometria
- Allergológia
 - Bőrteszt
 - IgE cc.-mérés
- Citológia
- Hisztológia
- Immunológia (Wegener stb.)

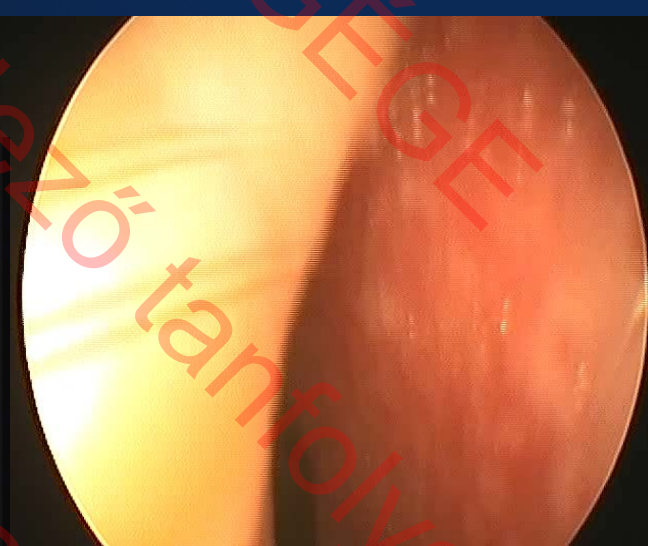
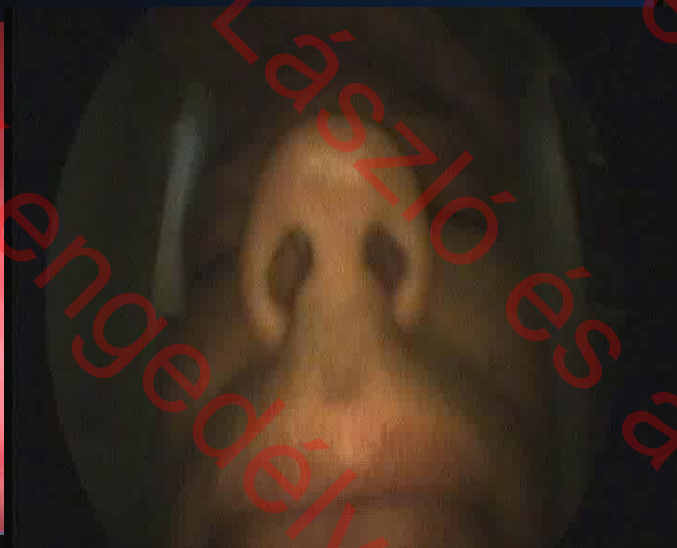
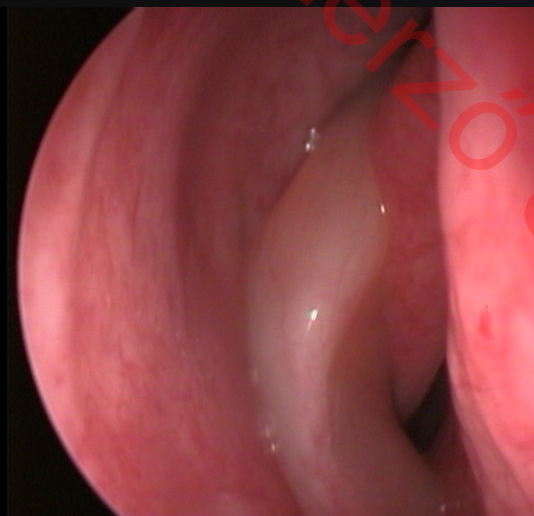
Endoszkópia

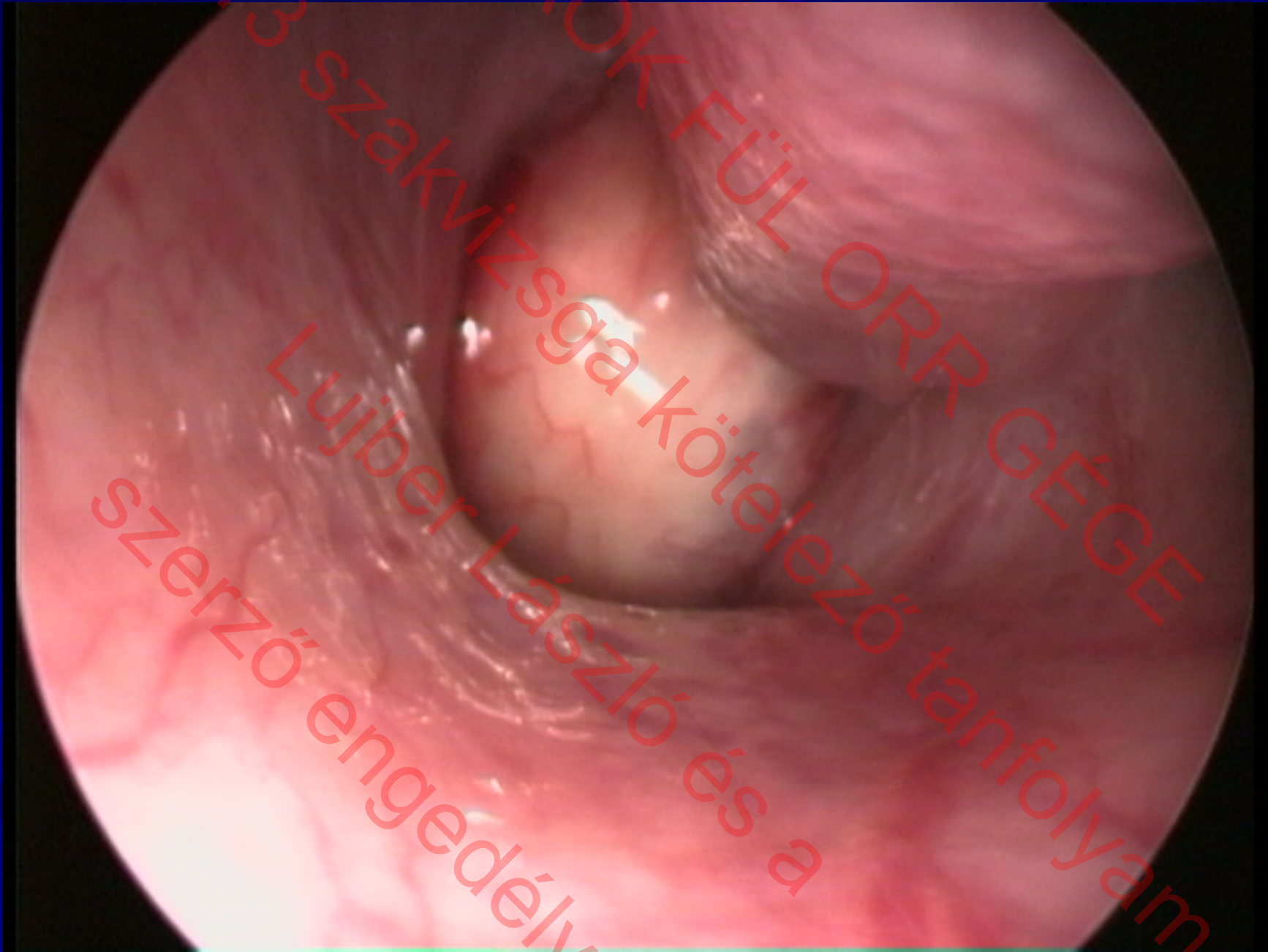
- Merev (30°)
- Naso-pharyngo-laryngofiberscopia
- Felületi érzéstelenítés
- Depléció (decongestio, vasoconstrictio)

Endoszkópos vizsgálat

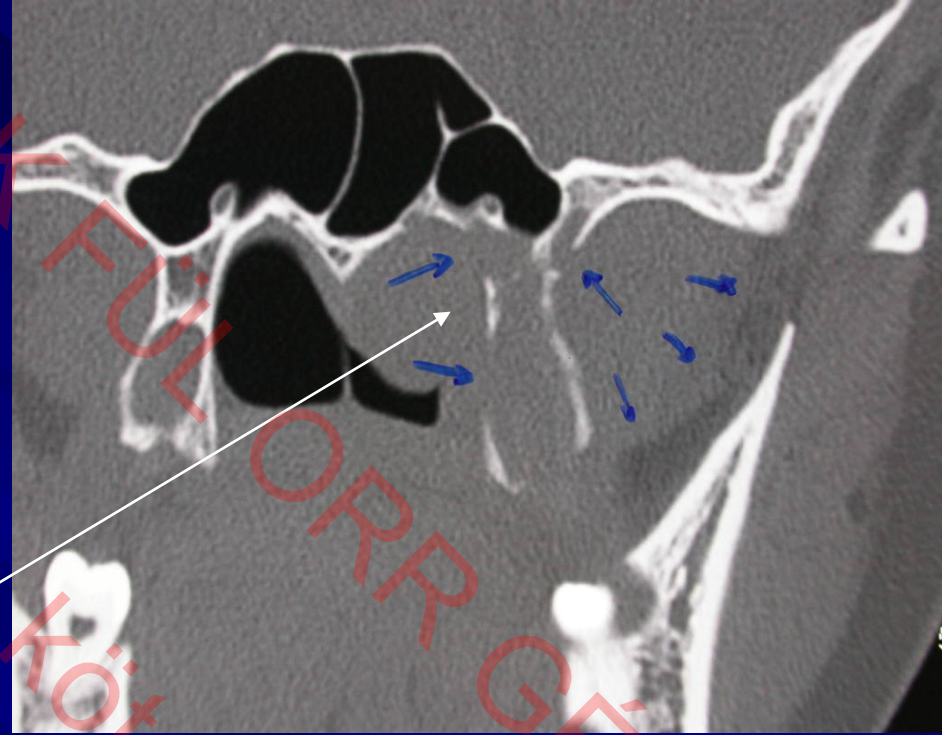
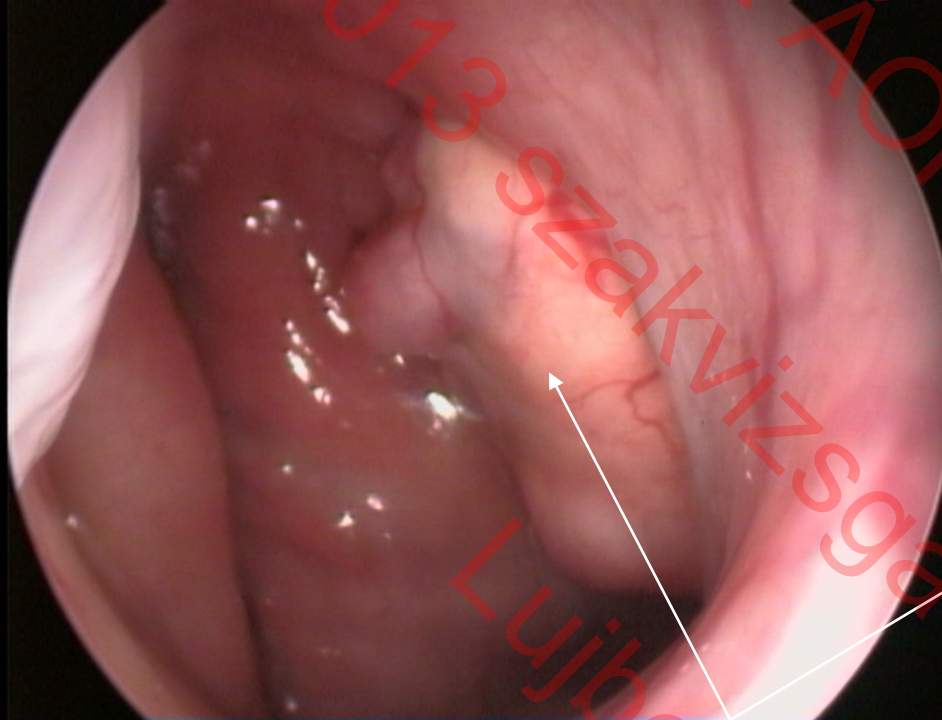


Sápadt, ödémás nyálkahártya

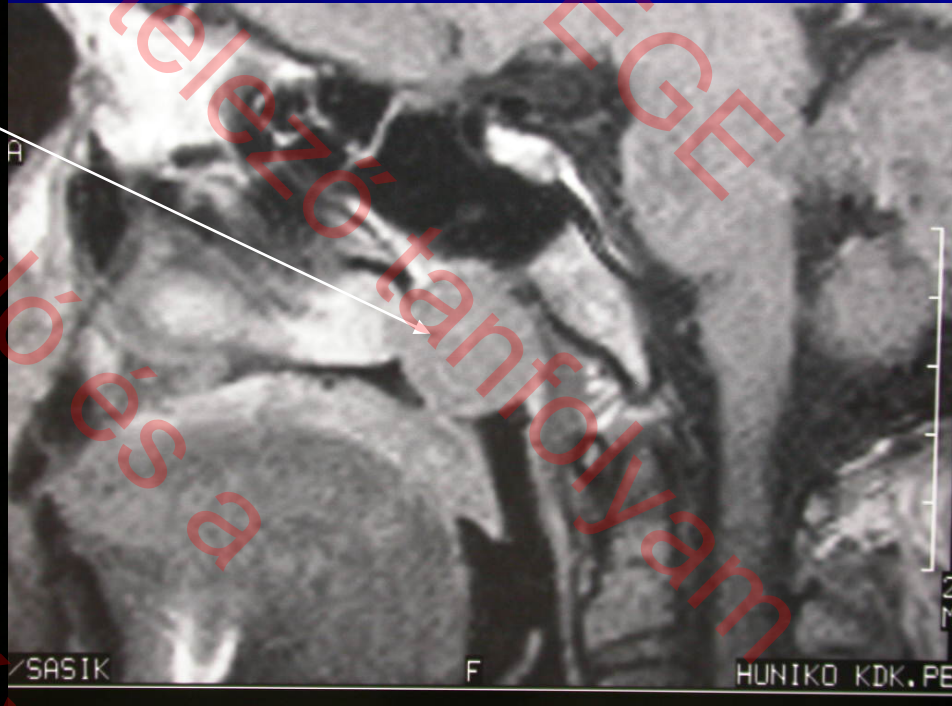
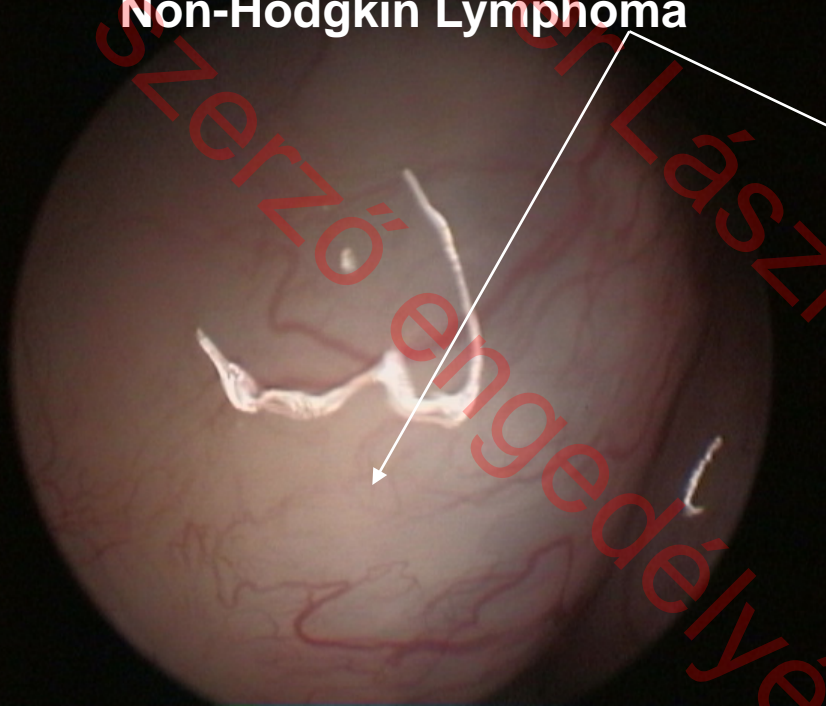




013 szakvizsga AOK FÜL ORR GÉGE
Lujber László kötelező tanfolyam
szerző engedélyje



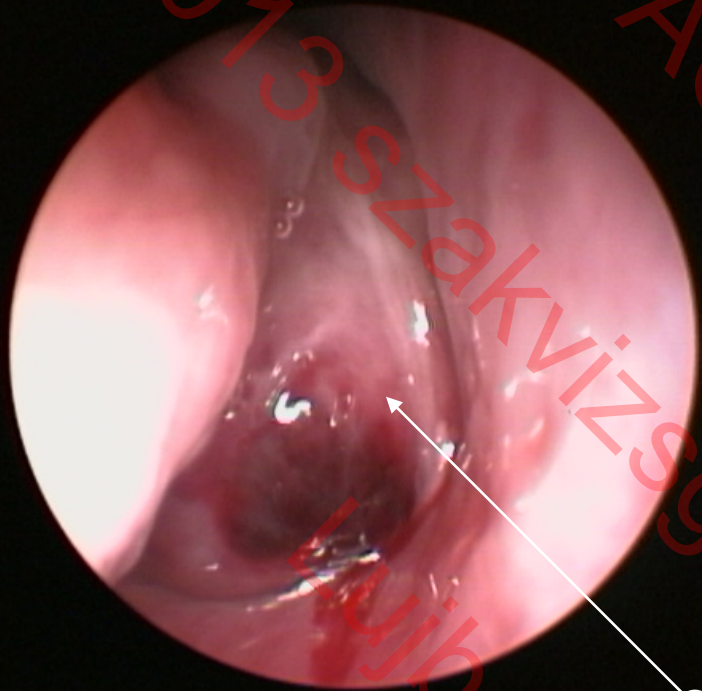
Non-Hodgkin Lymphoma



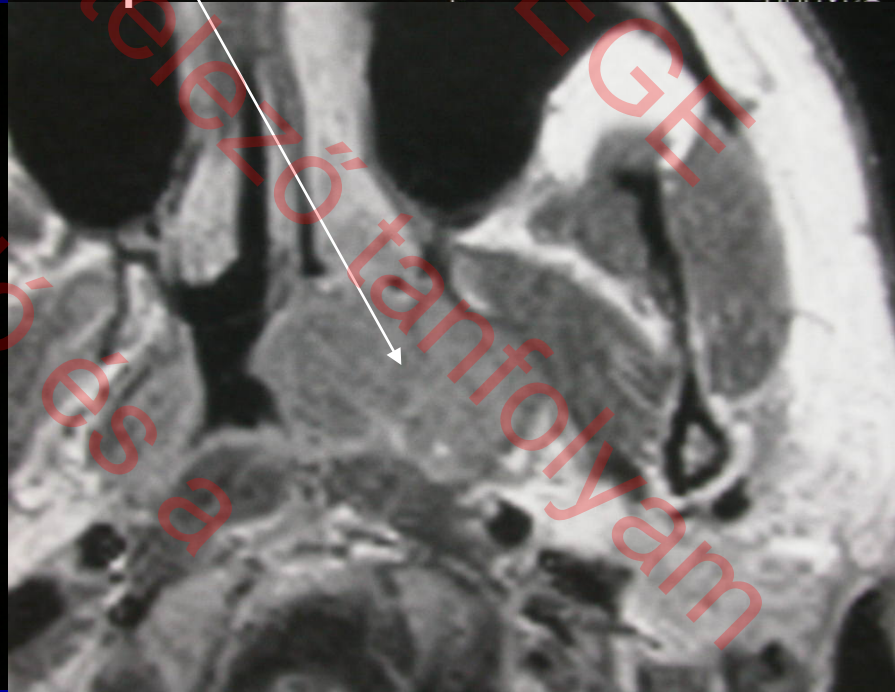
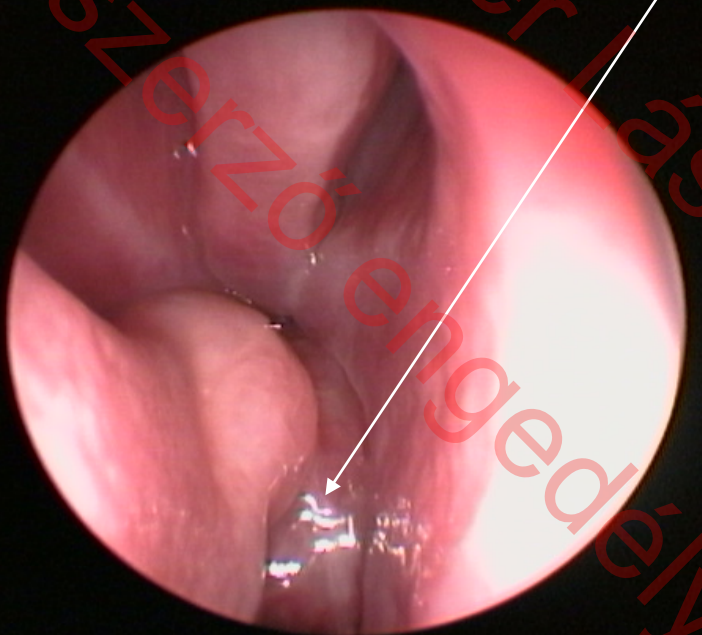
SASIK

F

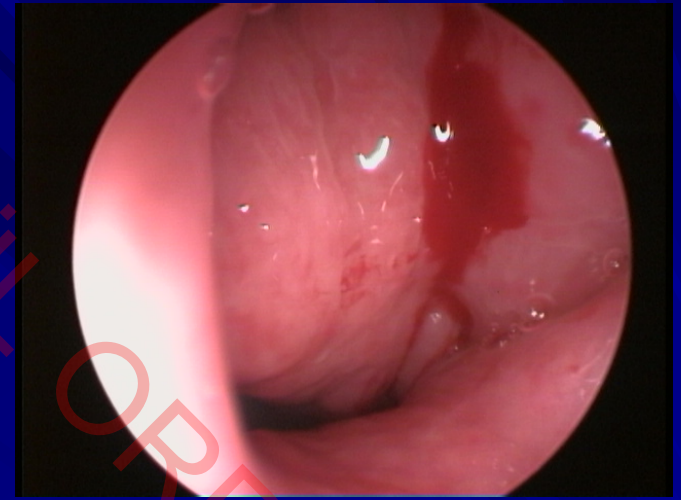
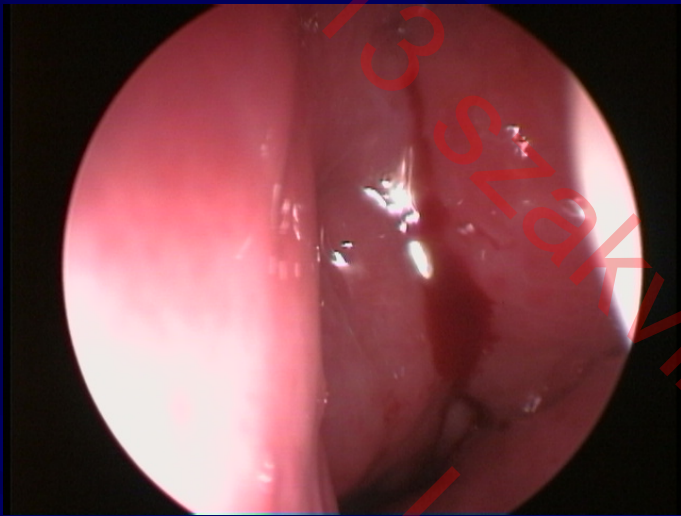
HUNIKO KDK, PE



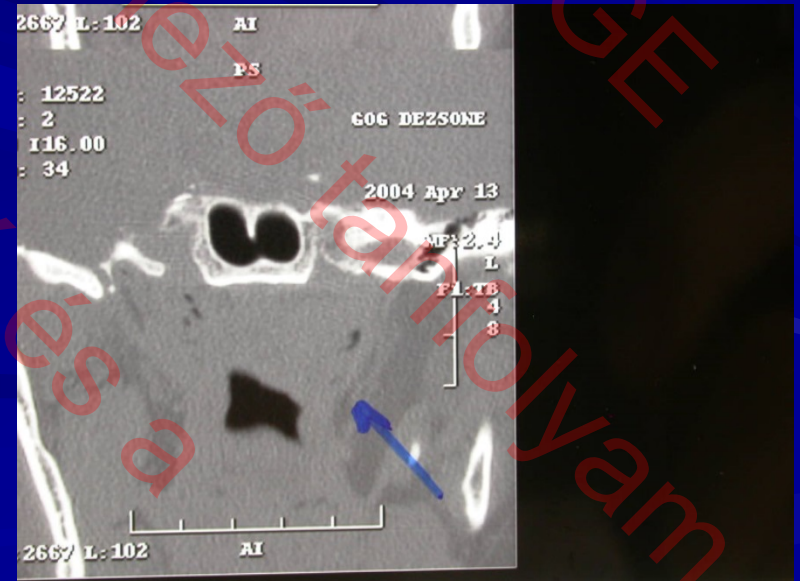
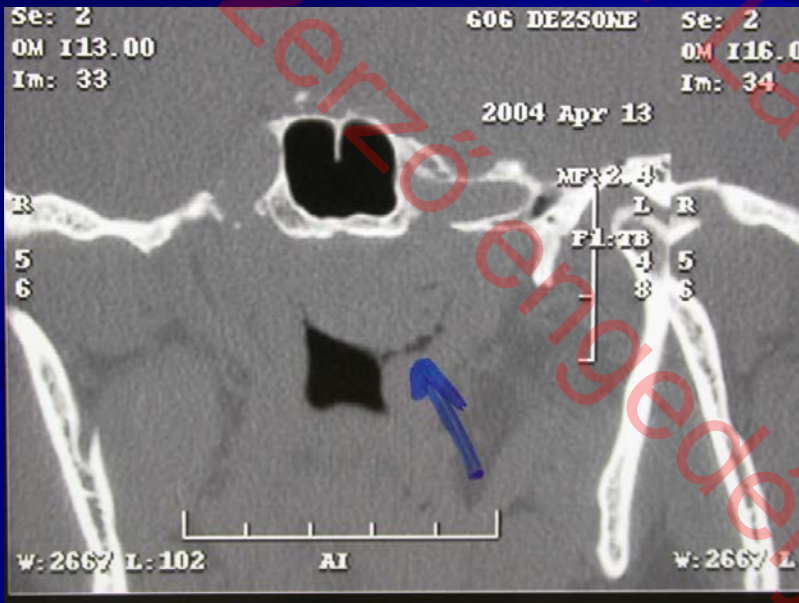
Carcinoma pl.

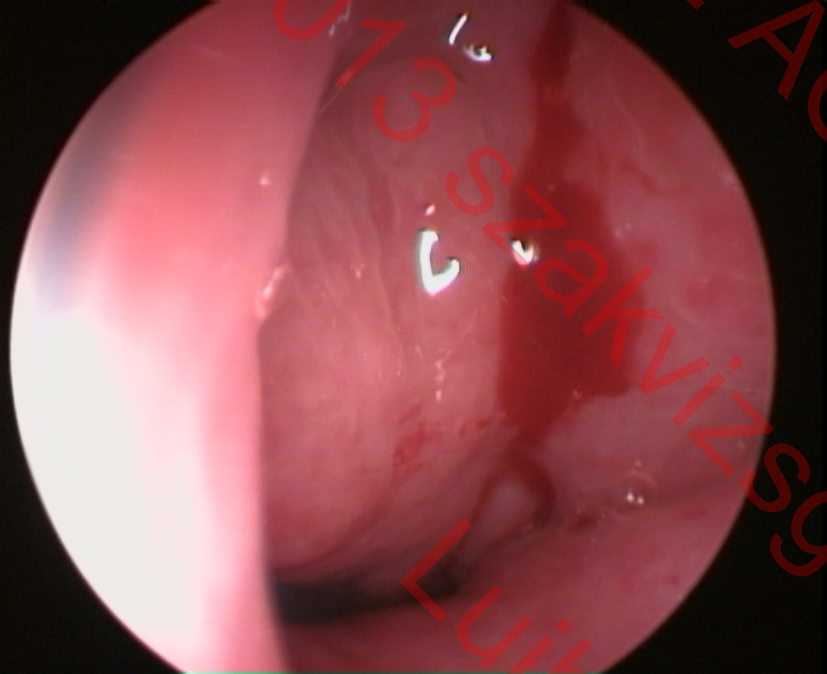


0713 szakvizsga AOK
Fül-Orr-Gégé
Kötelező tanfolyám
szerező engedély

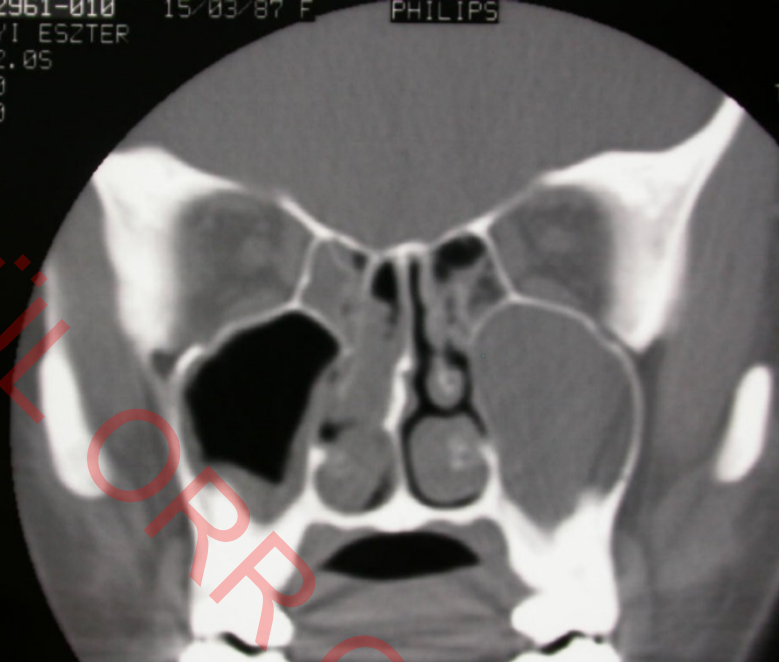


Felnőttkori perzisztáló adenoid szövet

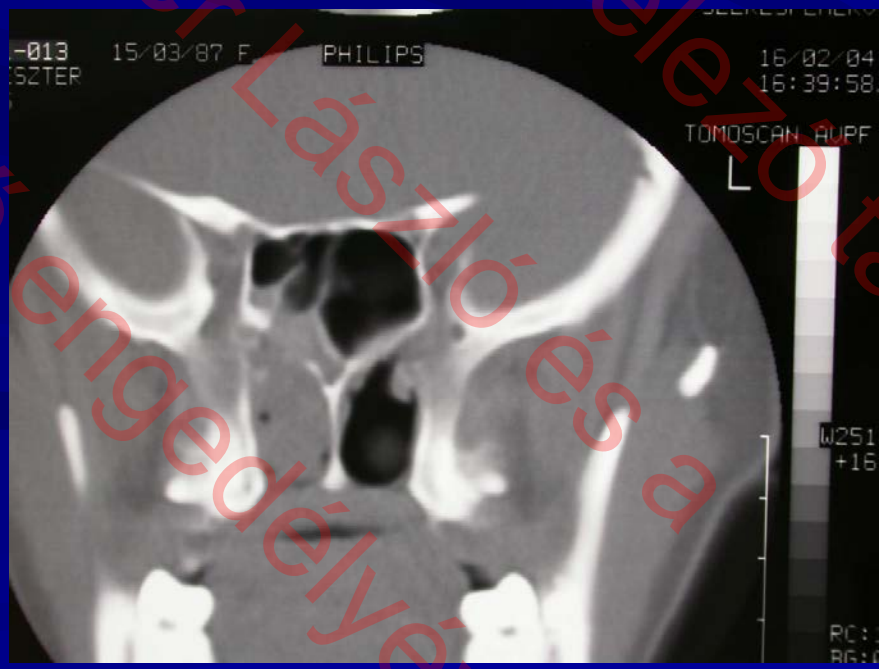




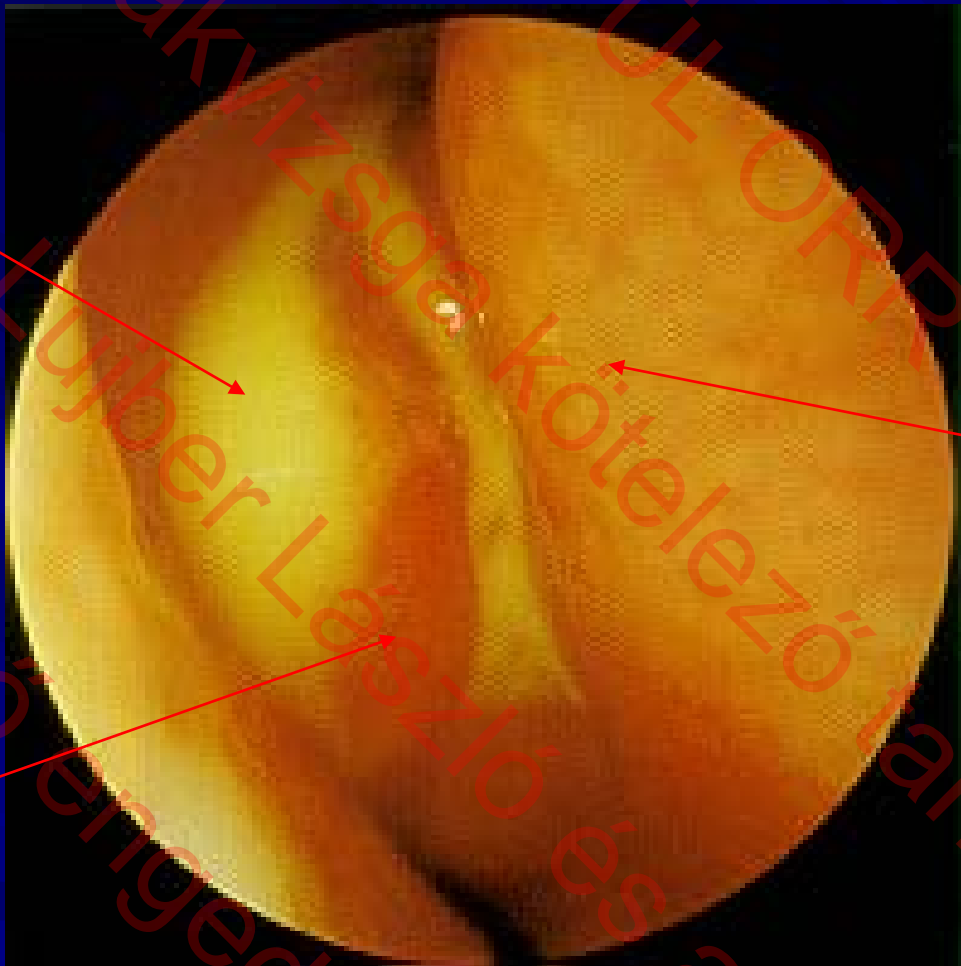
0000002961-010
ZEMLENYI ESZTER
S 5.0 2.0S
P -40.0
A -22.0
H 130
F 1
HF/P
120KV
175MA



Low grade acinus sejtés carcinoma



Rhinosinuszitis



Gennyecsorgás

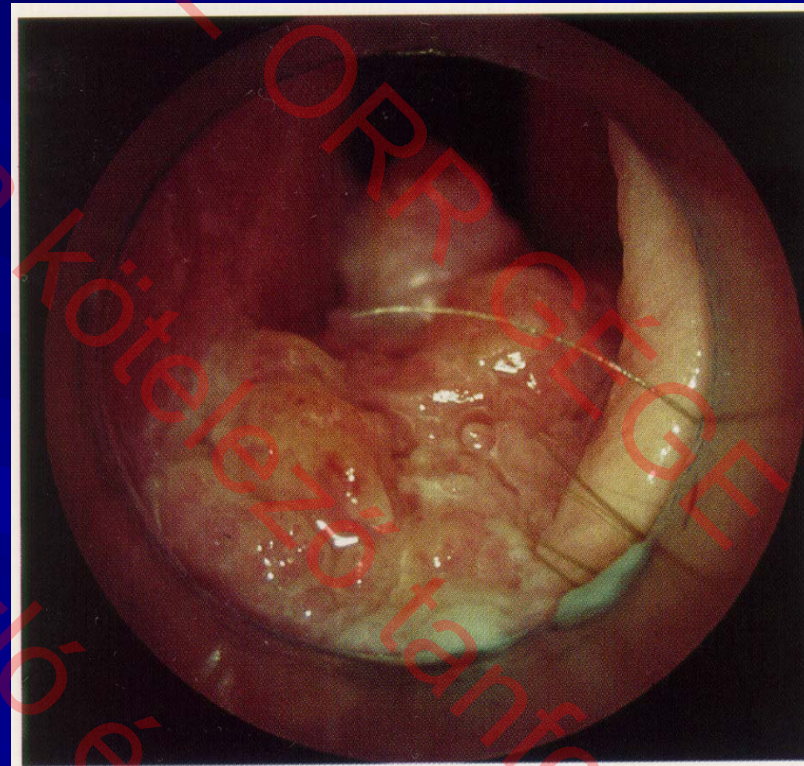
Orrsövény

Orrkagyló

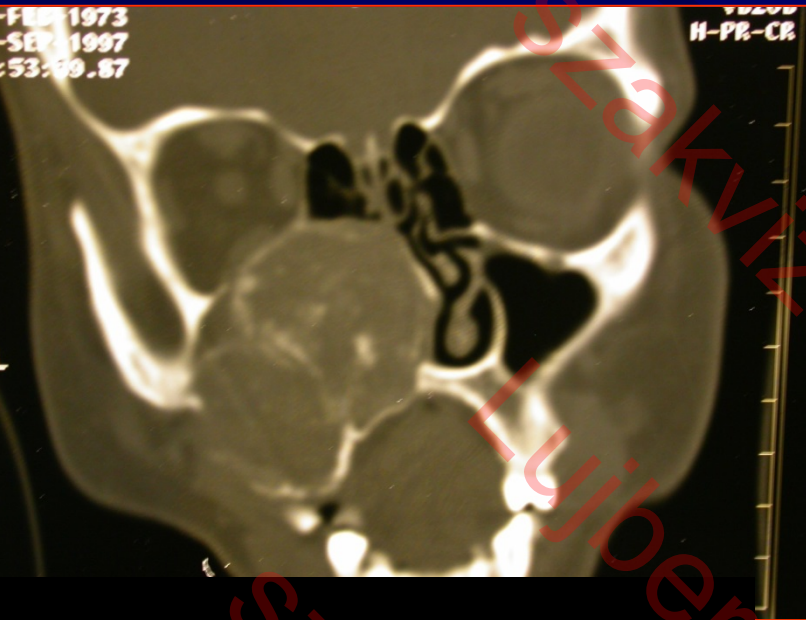
0133 szakvizsgák Füül-ORV-D
Lujber László kötelező
szerzői engedély és a folyamat

Invertált papilloma

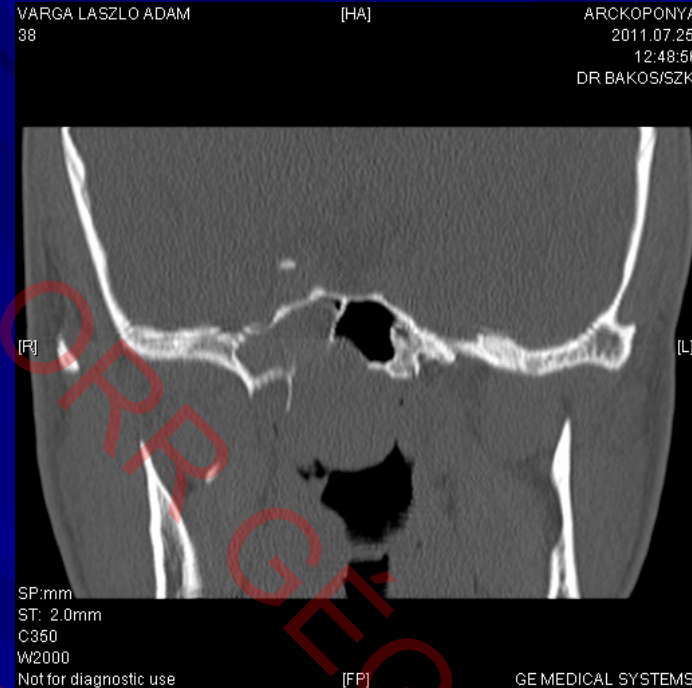
- Recidiva
- Precancerosis
- Laser
- Műtét



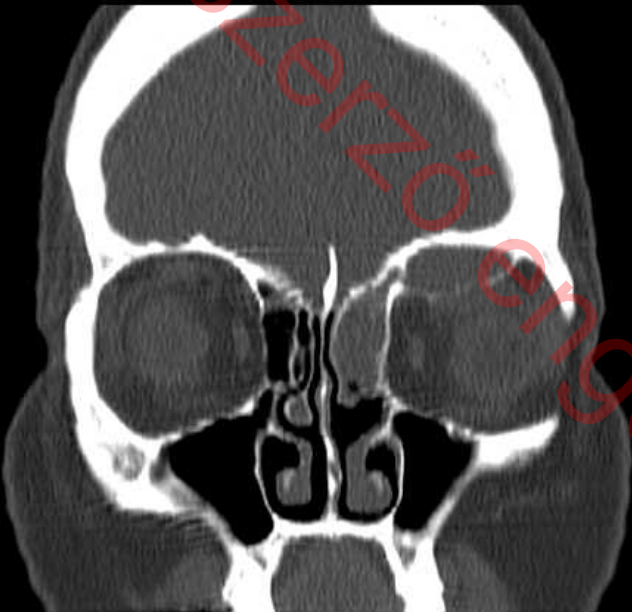
Képkötő vizsgálatok



Fibrosus dysplasia



Angiofibroma



Papilloma



CRS

Az orrlégzés vizsgálata

■ Szubjektív módszerek

■ Tükörpróba

■ Tüneti pontérték (Score)

■ Vizuális analóg skála
(VAS)

■ Objektív módszerek

■ Nazális csúcsáramlás-
mérés

■ Rhinomanometria

■ Akusztikus rhinometria

■ Rhinostereometria

Gátolt orrlégzés: tünet

- Elégtelen levegőmennyiség áramlása az orrjáratokban
- Intermittáló vagy perzisztáló
 - Szezonális, nem szezonális
- Egyoldali: állandó, nem állandó
- Kétoldali: alternáló, nem alternáló
- Paradox
- Provokáló tényezők
 - Hőmérséklet, étel/ital, testhelyzet, irritánsok, allergének
- Vasoconstrictor használat

Intermittáló
 ≤ 4 nap hetente
vagy ≤ 4 hét

Perzisztáló
 > 4 nap hetente
és > 4 hét

A gátolt orrlégzés típusai

- **Nyálkahártyához köthető congestio**

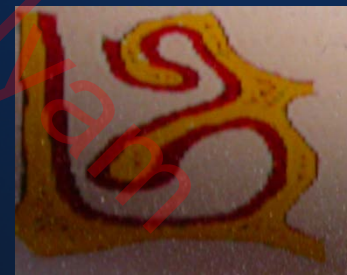
- Gyulladás vagy nasalis hiperreaktivitás

- Infekciós vagy allergiás rhinitis, vasomotor „rhinitis”, „rhinitis” medicamentosa, rhinosinusitis, orrpolyposis (CRSNP₊)

Orrkagyló-megnagyobbodás

- **Anatómiai vagy egyéb obstrukció**

- Orrsövény, orrkagyló-hypertrophia, daganat, idegen test, specifikus folyamat



Az orrlégzés objektív rhinometriás vizsgálata

Folyamatos
erőfeszítések

- Megbízható paraméter és eljárás az orrjáratok átjárhatóságának mérésére
- Egyértelmű
- Reprodukálható
- Jó korreláció az orrlégzés szubjektív érzetével

Rhinomanometria

Dinamikus módszer a „nazális rezisztencia” (NR) mérésére

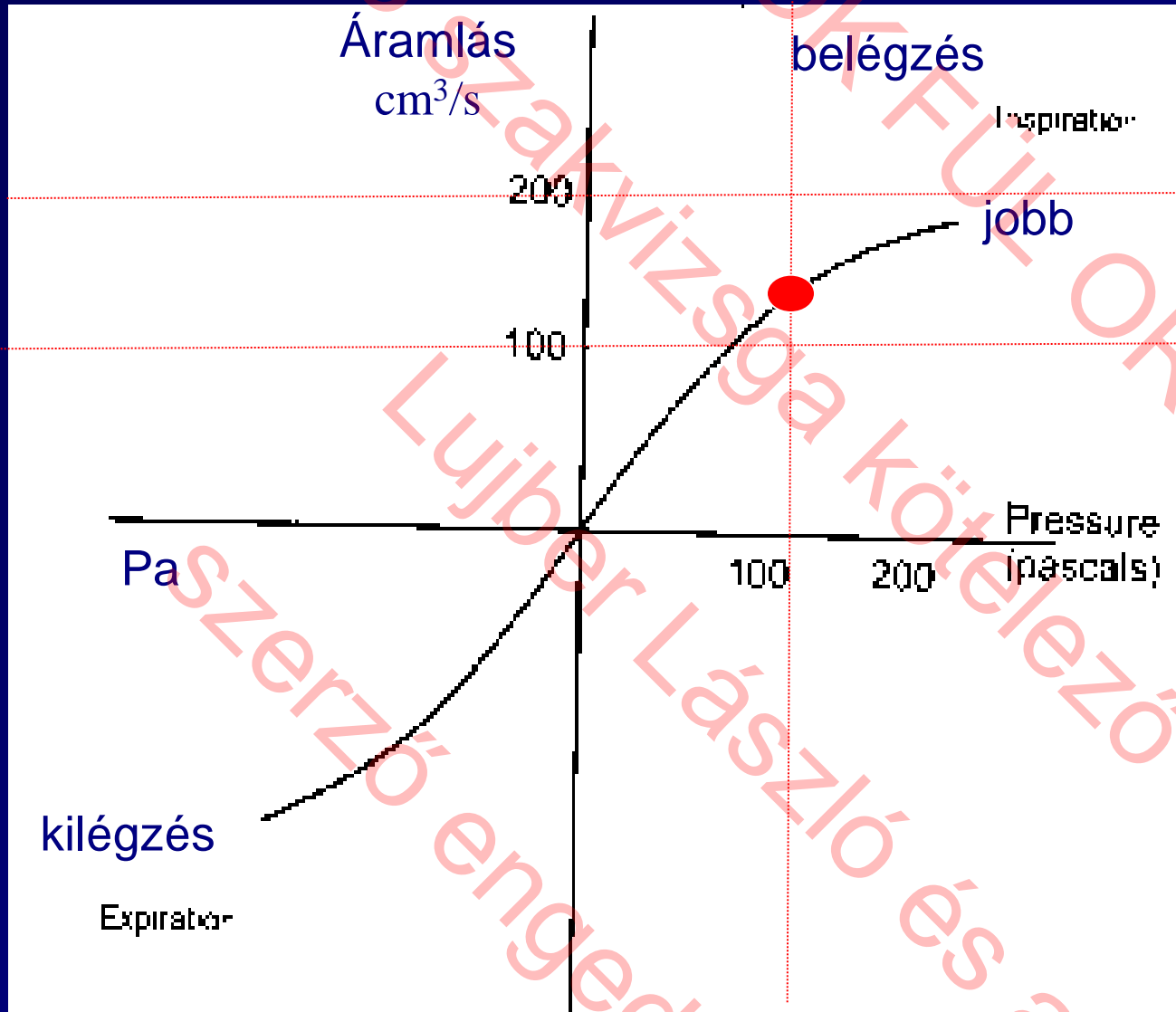
Standardization Committee on Objective Assessment of the Nasal Airway

Egyéb paraméterek ritkán használatosak

- Az orrjárat átjárhatóságára következtethetünk vagy meghatározhatjuk a nazális nyomás-áramlási görbe értelmezésével
- Paraméterek a görbe adott pontjainál
- Nazális hányados
Vezetőképesség
NR koefficiens

$$R=P/V$$

Rhinomanometria



Egészséges orr
NR eloszlása
eltér a
normálistól

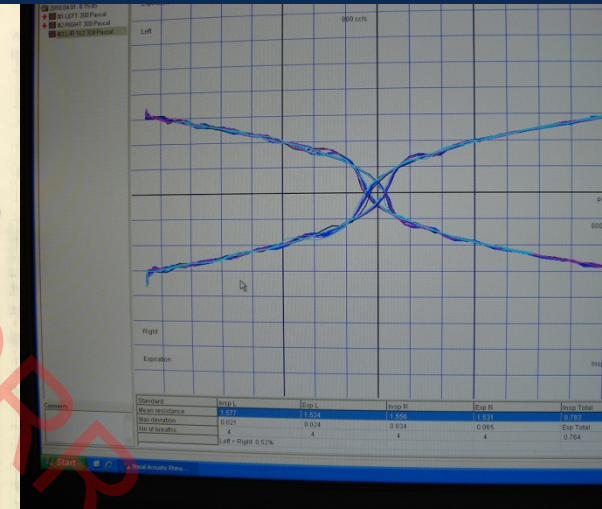
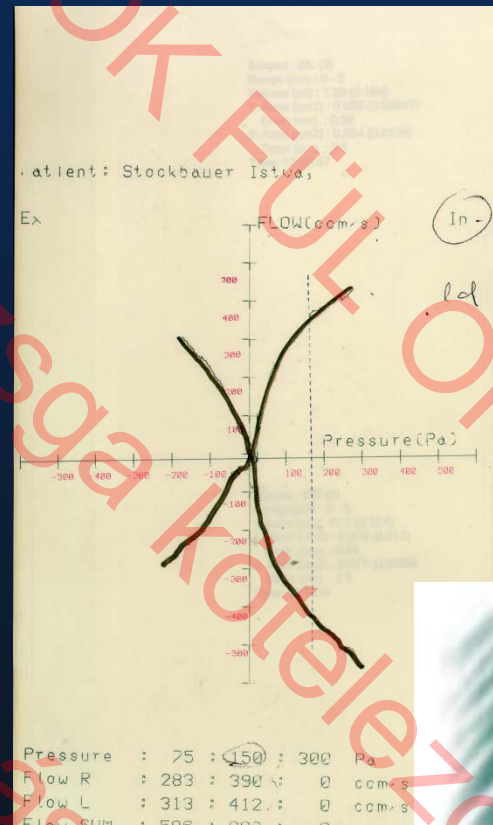
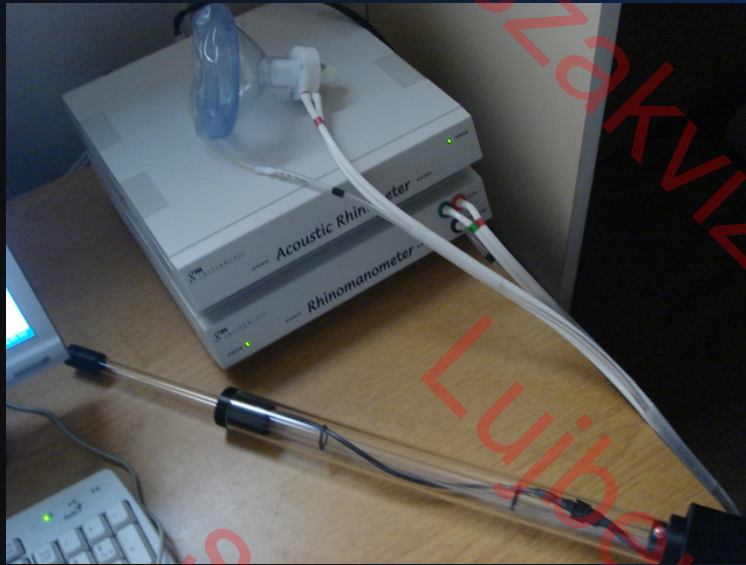
Vascularis,
ciklikus mucosa
instabilitás
Kismértékű
anatómiai
variációk

UNR = Unilateralis Nazális Rezisztencia

TNR = Totális (bilaterális) Nazális Rezisztencia

Rhinomanometria: dinamikus nazális légzésfunkció vizsgálat

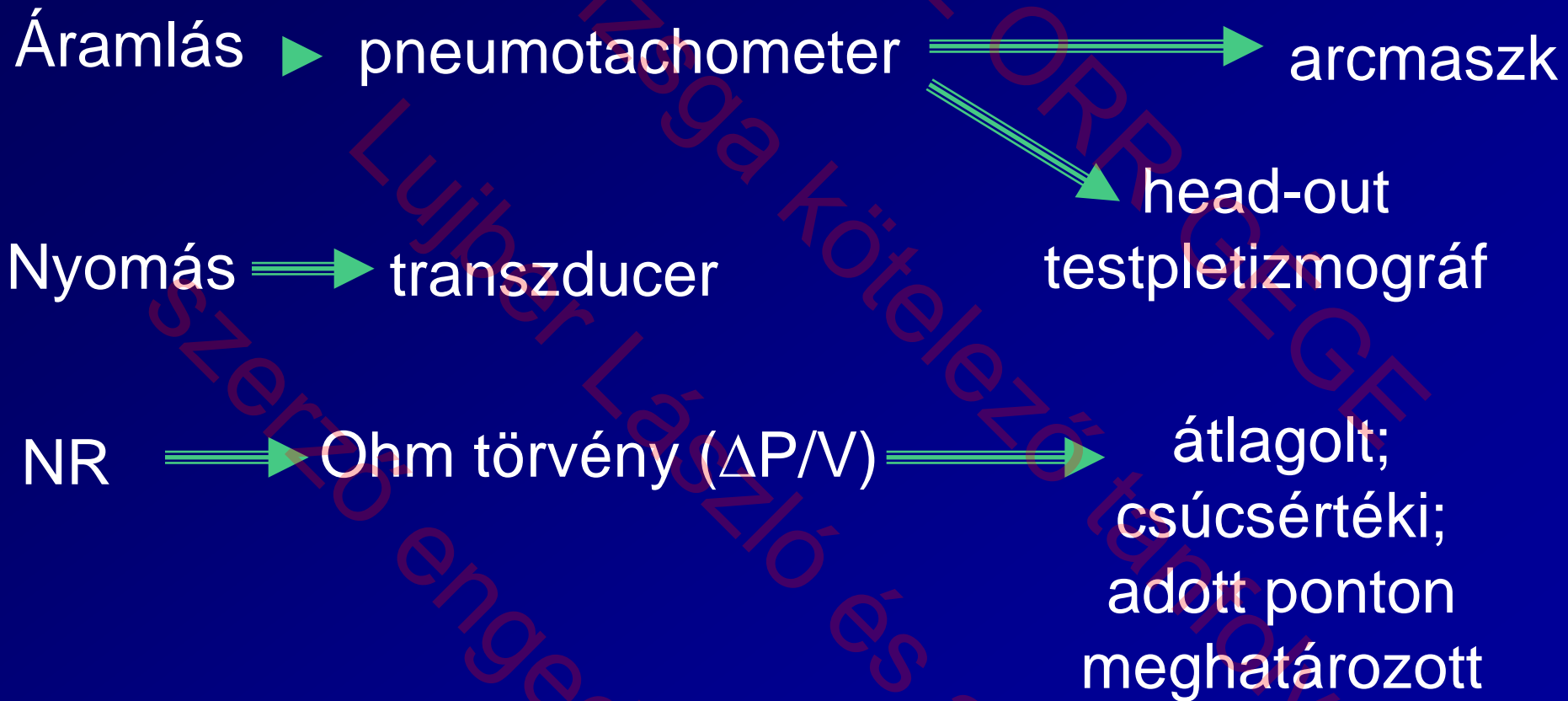
AAR



Nem specifikus
A pillanatnyi állapotot tükrözi
A NR-t számos belső és külső tényező befolyásolja
Napszaki ingadozás, nazális ciklus
Mérési technika és gyakorlat



Rhinomanometria



Rhinomanometria

- Konvencionális - anterior/posterior széria-rhinomanométerek
- Speciális továbbfejlesztett technikák



Torontói módszer

„High Resolution” rhinomanometria

Rhinomanometria: hardver

Konvencionális

- hordozható
 - mikroprocesszoros
 - PC összeköttetés
 - LCD panel
 - többszínű nyomtató
 - kalibráció
 - paraméterek
 - számítások
 - járulékos adatok
- } nemzetközi standardok

Torontó

és hozzákapcsolódó rendszerek

- „head-out” testpletizmográf
- pernázális katéter
- komputer átlagoló technika

Rhinomanometria: szoftver, mérési körülmények

➤ Nemzetközi standardok

- Akkomodáció
- Szobahőmérséklet
- Nyugodt ülő helyzet
- Gyógyszerhatás elkerülése
- Standardizált mérési módszer és decongestio
- Bizonyos nyomáspontokon megadott értékek (75, 100, 150 Pa)

➤ Átlagolt NR

➤ NR csúcserőknél

➤ NR 100 Pa-nál

Hasonló nagyságrend

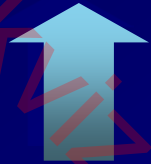
(<0.25 Pa/cm³/s)

A szubjektív tünetek és az objektív vizsgálati értékek korrelációja nem optimális

- Az objektív, reprodukálható vizsgálatok elvégzése elfogadott és szükséges (lehet)
- Csak felkészült laborban megbízható
- Korreláció tünetmentes orrban: TNR gyenge, PNIF és UNR szignifikáns
- **Korreláció gátolt orrlégzés esetén jobb**
- **Legjobb korreláció NR és fizikális vizsgálat között**
- AAR és AR: egymást kiegészítő adatok

Rhinomanometria (megbízhatóság/reprodukálhatóság)

Nő



- **átlagolási frekvencia (50-100Hz)**
- **vizsgált légvételek száma (2-3)**
- **mérések száma (3-5)**
- **variációs koefficiens < 8-10%**
- **hitelesített és dokumentált paraméterek**



Csökken

- **„nozzle”**
- **nazális adapter**
- **arcmaszk**
- **számolási kényszer**
- **kalibrációs elt.**
- **nyomás-áramlási variációk >100 Pa**
- **hiperventiláció**

Rhinomanometria. Indikációk

Gyakorlat

Az orrjáratok átjárhatóságának objektív meghatározása (diagnózis)
Kezelés hatásossága
Nazális provokációs vizsgálatok
Orvosjogi/biztosítási szempontok
Dokumentáció

Kutatás

Az orrjáratok átjárhatóságának objektív meghatározása
Az orr élettana
Egyéb módszerek hitelesítése és validálása
Alvás-, horkolás-, testhelyzet-vizsgálatok

Akusztikus rhinometria

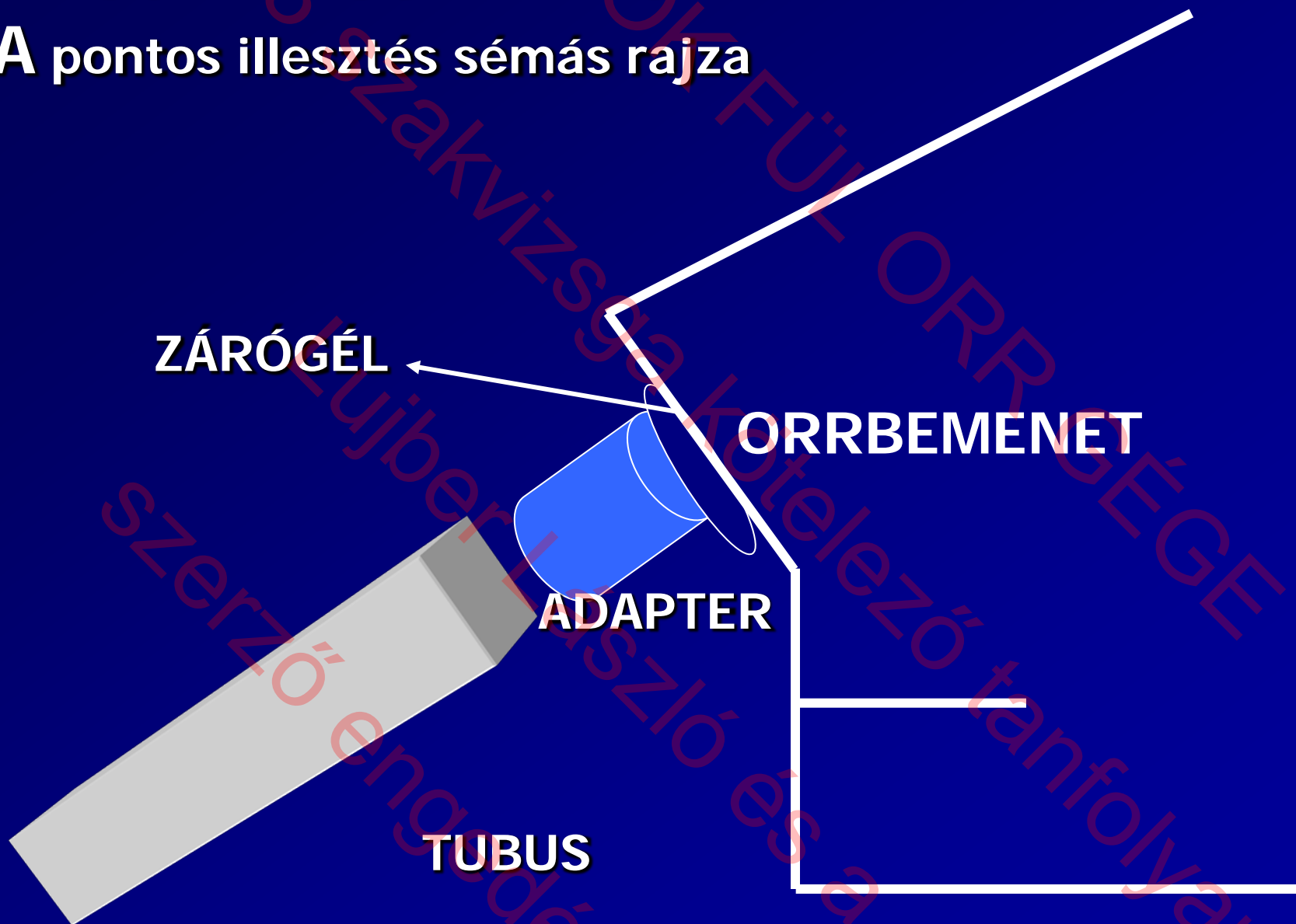
- statikus módszer
- első két minimális orrüregi keresztmetszet
- orrüregi keresztmetszet bármely, az orrbemenettől számított távolságnál
- fenti paraméterek térfogatra számolva is leolvashatók
- nyálkahártya duzzanat mértéke számolható

Akusztikus rhinometria. Statikus vizsgálat



AKUSZTIKUS RHINOMETRIA

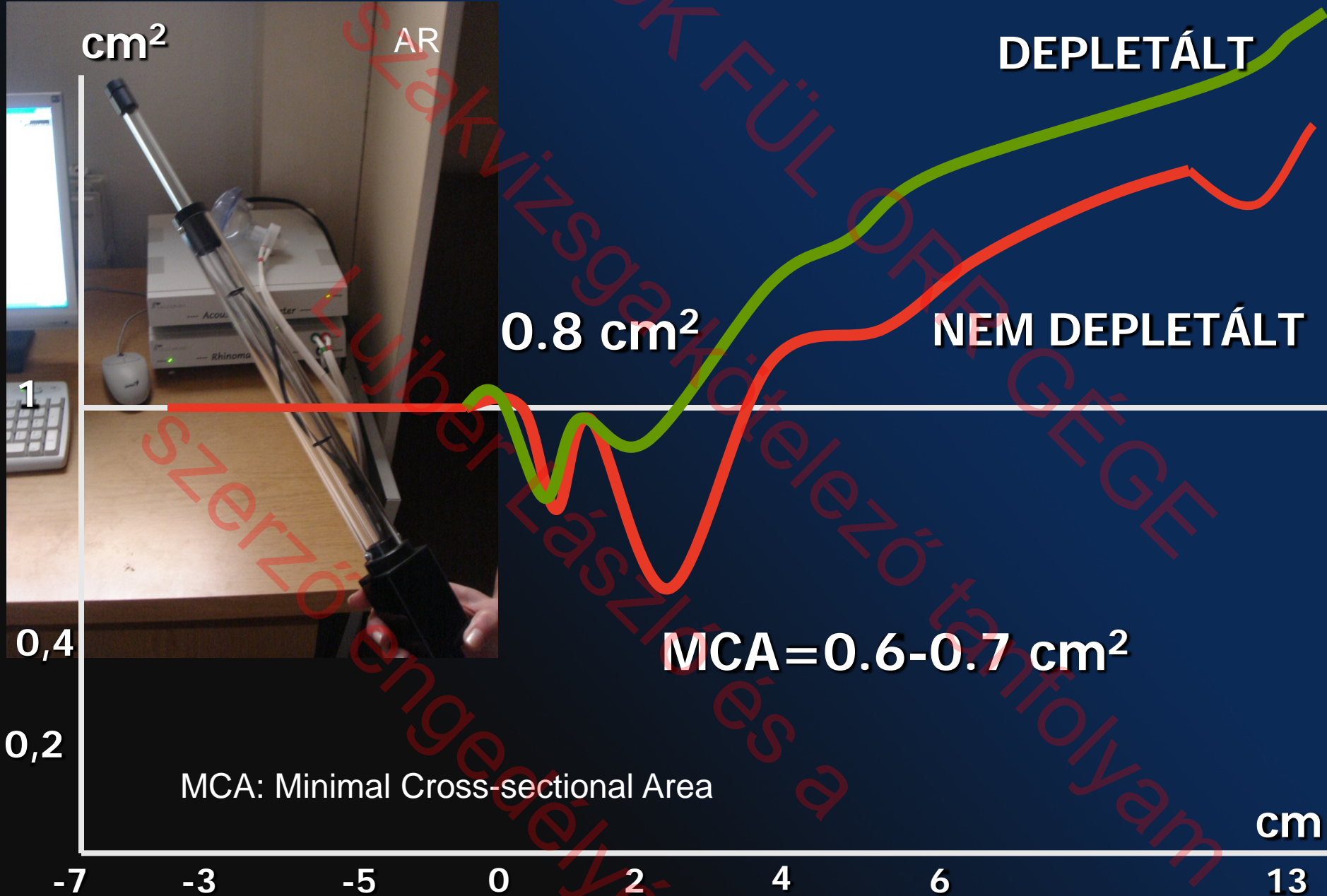
A pontos illesztés sémás rajza



Akusztikus rhinometria. A mérés technikája

- rövid akklimatizáció a vizsgálat helyszínén
- orrfúvás
- helyes nazális adapter megválasztása
- vízdékony gél alkalmazása
- a vizsgálat alatt légzésszünet
- minimum három mérés átlaga
- egy új illesztés
- variációs koefficiens $\leq 5\%$

Akusztikus rhinometria: **statikus** nazális geometriai vizsgálat



Akusztikus rhinometria

MCA nem depletált állapotban - legkisebb keresztmetszet, általában a második szűkület, kb. 2,3 cm-nél, amely az alsó orrkagyló elülső pólusának felel meg - isthmus nasi (kb. 0,6 cm²)

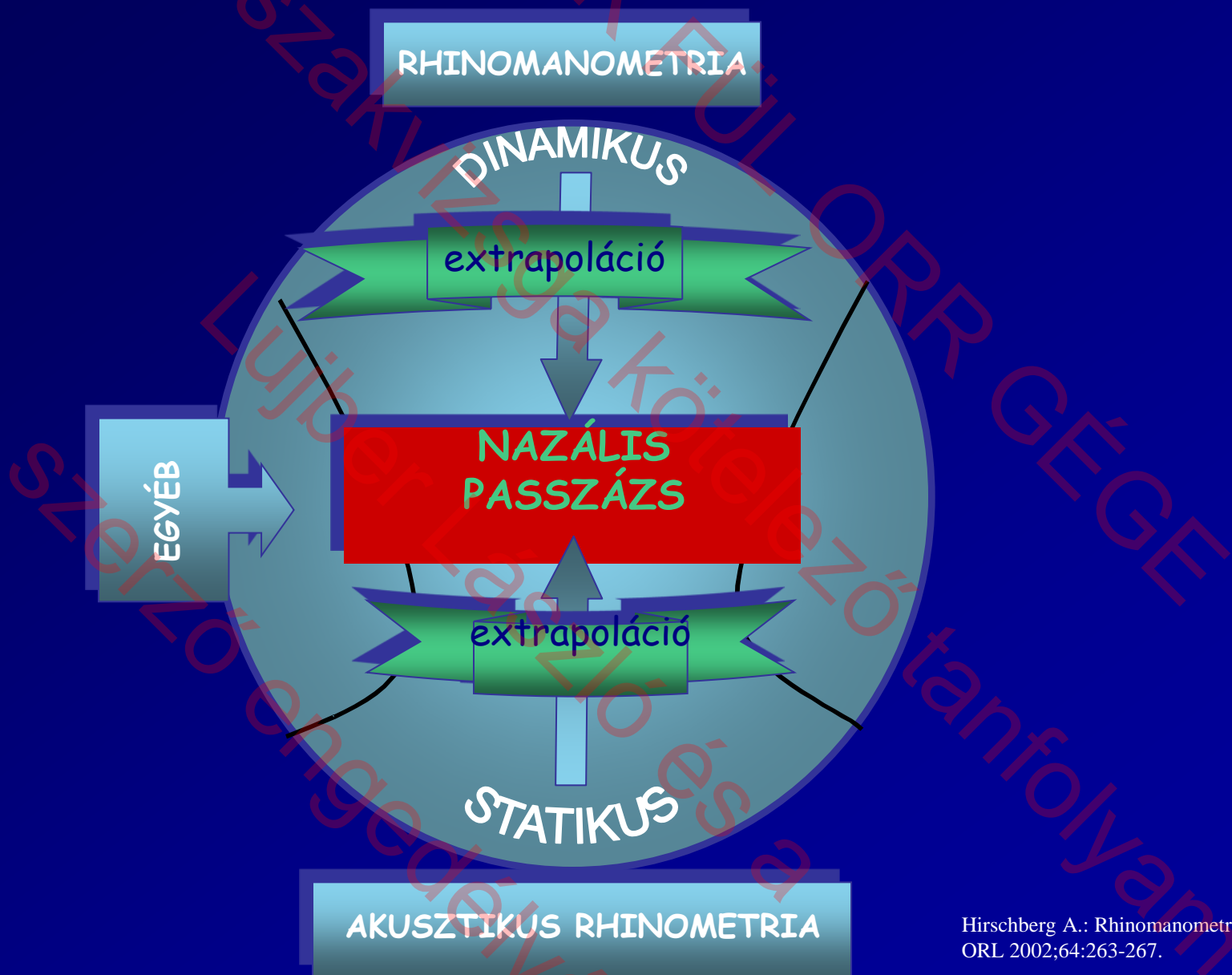
MCA depletált állapotban - az ostium int. területére esik kb. 1,5 cm-re az orrnyílástól és nagyobb mint az MCA nem depl. állapotban (kb. 0,8 cm²)

Depléció csak a második minimumra hat

Akusztikus rhinometria

	MCA (cm²)	Távolság (cm)	CA 3.3 (cm)
LENDERS	0.73	1.3	1.1±0.29
decongestio	0.73	1.3	1.8±0.29
ROITHMANN	0.62	2.35	
decongestio	0.67	2.0	
GRYMER	0.66	2.23	1.16
decongestio	0.85	1.53	1.96

Az orrlégzés objektív rhinometriás vizsgálata



Objektív vizsgálatok gátolt orrlégzés esetén

Rhinomanometria, akusztikus rinometria

Kontroll mérés
(nem kezelt nyálkahártya)
Depletált nyálkahártya
Isthmus nasi kiemelés, retrakció
Több mérés több alkalommal

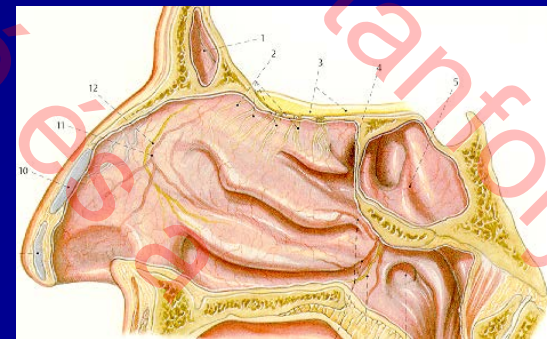
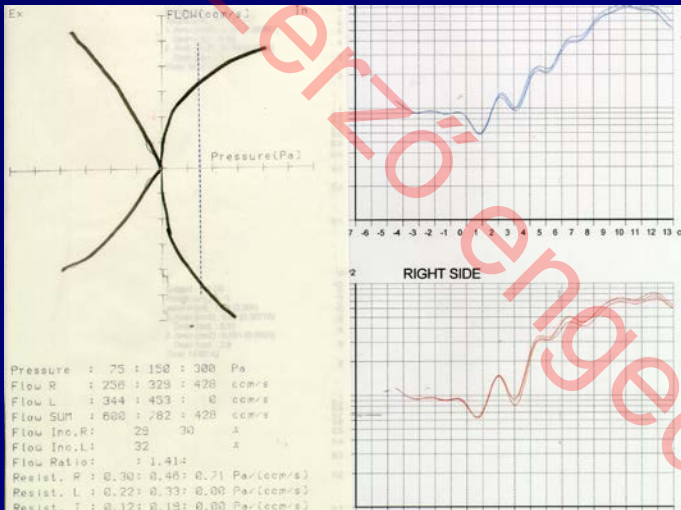
Decongestio

normalizálódik

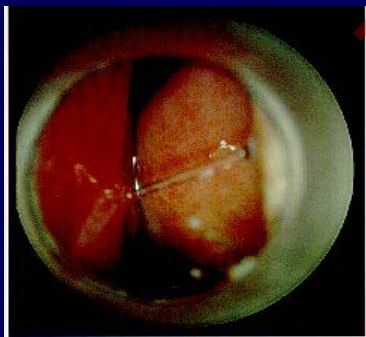
nem változik

lokalizáció

Stabil szerkezeti patológia
Funkcionális, változó patológia



Decongestio



Kóros vagy változatlan



Normálérték

RM + ARM
Patológias értékek

Nem-allergiás vagy allergiás rhinitis
Lohasztható alsó orrkagyló duzzanat

Szerkezeti, anatómiai eltérés
Nem-lohasztható alsó orrkagyló duzzanat
(retrakciós teszt)

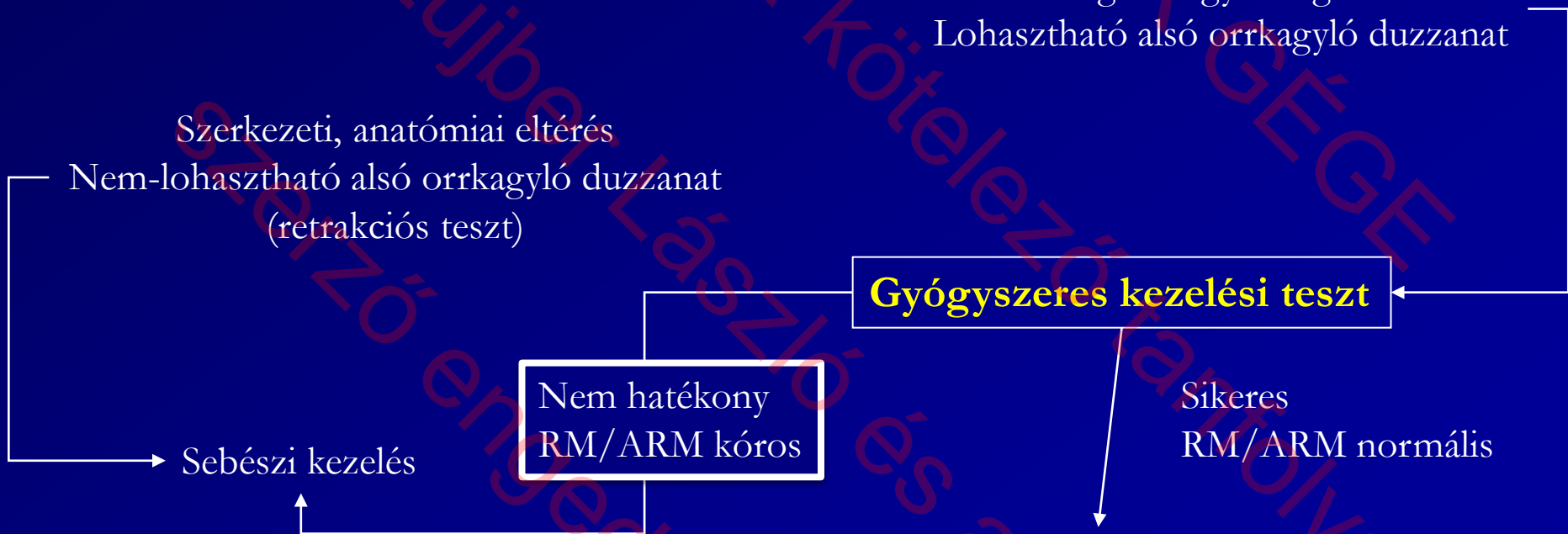
Gyógyszeres kezelési teszt

Nem hatékony
RM/ARM kóros

Sikeres
RM/ARM normális

Sebészi kezelés

Tartós gyógyszeres kezelés



Kétoldali nasalis obstrukció

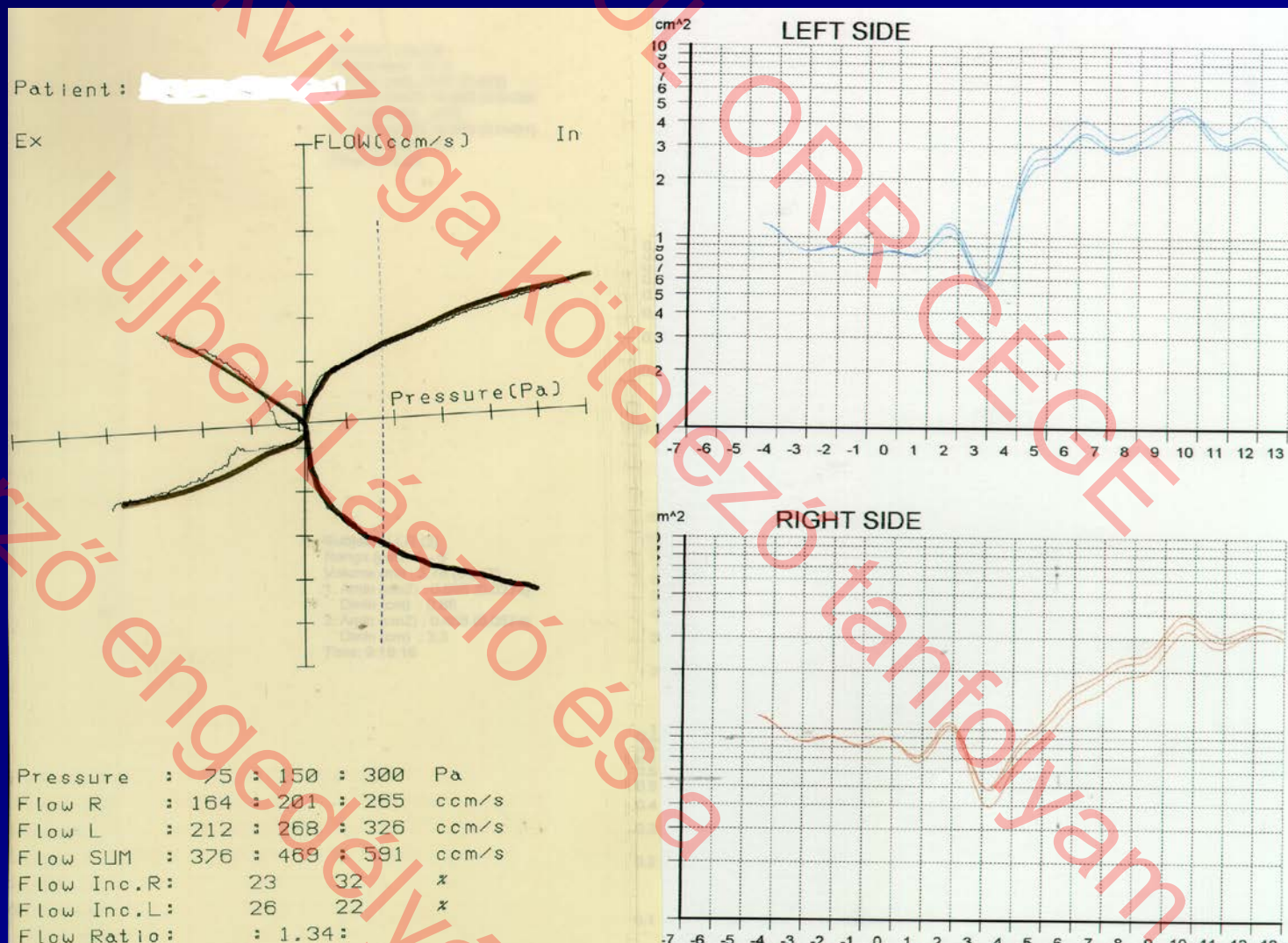
A dinamikus nasalis légzésfunkció rosszabb, mint a statikus akusztikus rhinogram

MCA $r = 0.458$
MCA $l = 0.565$
MCA $c = 1.023$

NR $r = 0.75$
NR $l = 0.57$
TNR = 0.32

RMQ $r = 1.64$
RMQ $l = 1.0$
RMQ $c = 0.3$

RMQ = $\frac{NR}{MCA}$



RM és az ARM együttes alkalmazásával egymást kiegészítő adatok nyerhetők

A rhinomanometria segítségével nyert adatok alapvetően hozzájárultak eddigi ismereteinkhez

Orrdugulás: a GRADE-rendszer

Grading Recommendations Assessment, Development and Evaluation system

	Jelenlét	Súlyosság	Etiológia	Követés
Anamnézis	n/a	n/a	(+) erős	(+) gyenge
Vizuális Analóg Skála	(+) gyenge	(+) erős	n/a	(+) erős
Tüneti pontszám	(+) gyenge	(+) erős	n/a	(+) erős
Orrendoszkópia	(+) erős	(+) gyenge	(+) erős	(NP.+) erős
Rhinomanometria	(+) erős	(+) erős	n/a	(+) erős
PNIF	(+) erős	(+) erős	n/a	(+) erős
Akusztikus rhinometria	(+) erős	(+) gyenge	n/a	(+) erős
Radiológia	(+) gyenge	(-) erős	(-) gyenge	(-) gyenge
Mucociliaris clearance	(-) gyenge	(-) gyenge	n/a	(-) gyenge
Szaglásteszt	(+) gyenge	(+) gyenge	(-) erős	n/a
nNO mérés	(-) erős	(-) erős	(-) erős	(-) gyenge
Allergiateszt	n/a	n/a	(+) erős	n/a
Nasalis provokáció	n/a	n/a	(-) erős	(+) gyenge
Nasalis citológia és szövettan	n/a	n/a	(-) erős	n/a
Mikrobiológia	n/a	n/a	(+) gyenge	n/a
Specifikus haematológia	n/a	n/a	(-) erős	n/a

Olfactometria

Mennyiségi (kvantitatív, kalibrált)

- Szaglasküszöb, szaganyag-koncentráció
- Phenyl-ethyl-alkohol (PEA): rózsailatú anyag, csak a szaglóideget ingerli
- Mentol, kámfor, vanília, széndiszulfid (büdös) és diklóretán (kellemetlen) különböző koncentrációjú oldataival is végezhető
- Az aromás anyagok részben, a hangyasav pedig csak a n. trigeminust ingerli

Minőségi (kvalitatív, nem kalibrált)

- Az anyagok felismerése a cél
- UPSIT (University of Pennsylvania Smell Identification Test): 40 mikrokapszulázott anyag feltörését és beszipantását követően négy lehetséges variáció közül kell kiválasztani a helyes illatot
- Objektív, kiváltott agyi potenciál vizsgálat: nem terjedt el még széles körben, igen drága

Szaglásvizsgálat



Kámfor

1. 3.0 mg/20 mg paraffin olaj
2. 10 mg
3. 20 mg
4. 50 mg
5. 100 mg
6. 200 mg
7. 2000 mg



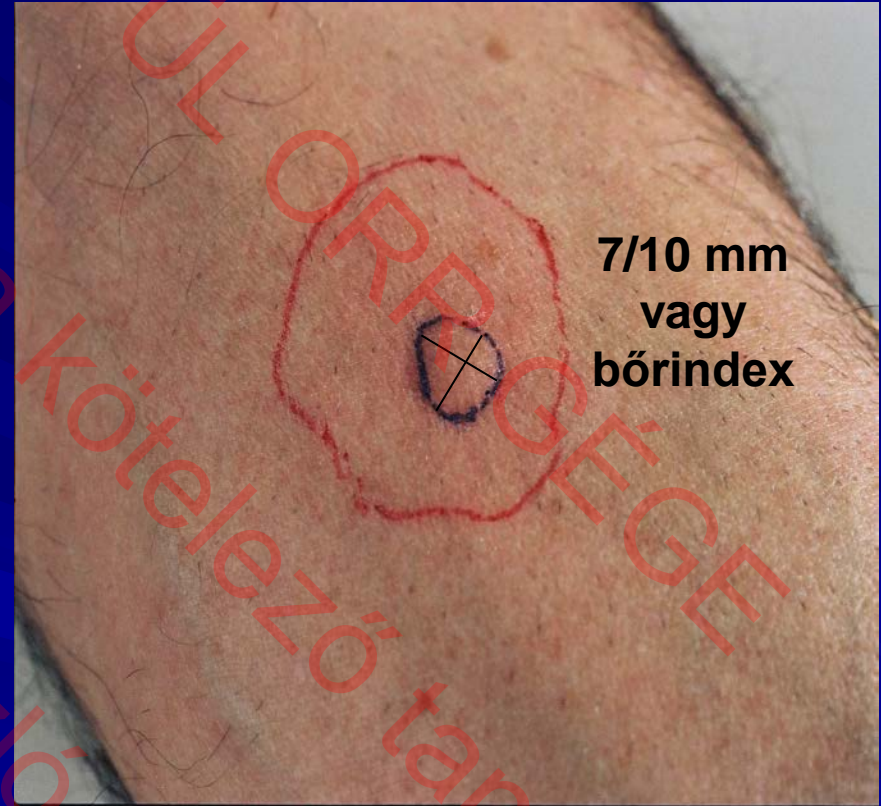
Bőrteszt - prick teszt

Leolvasás a reakció
csúcspontján



Hiperémia és csalángöb
mérése 15-20 perccel a
teszt elvégzése után

Pozitív/negatív kontroll



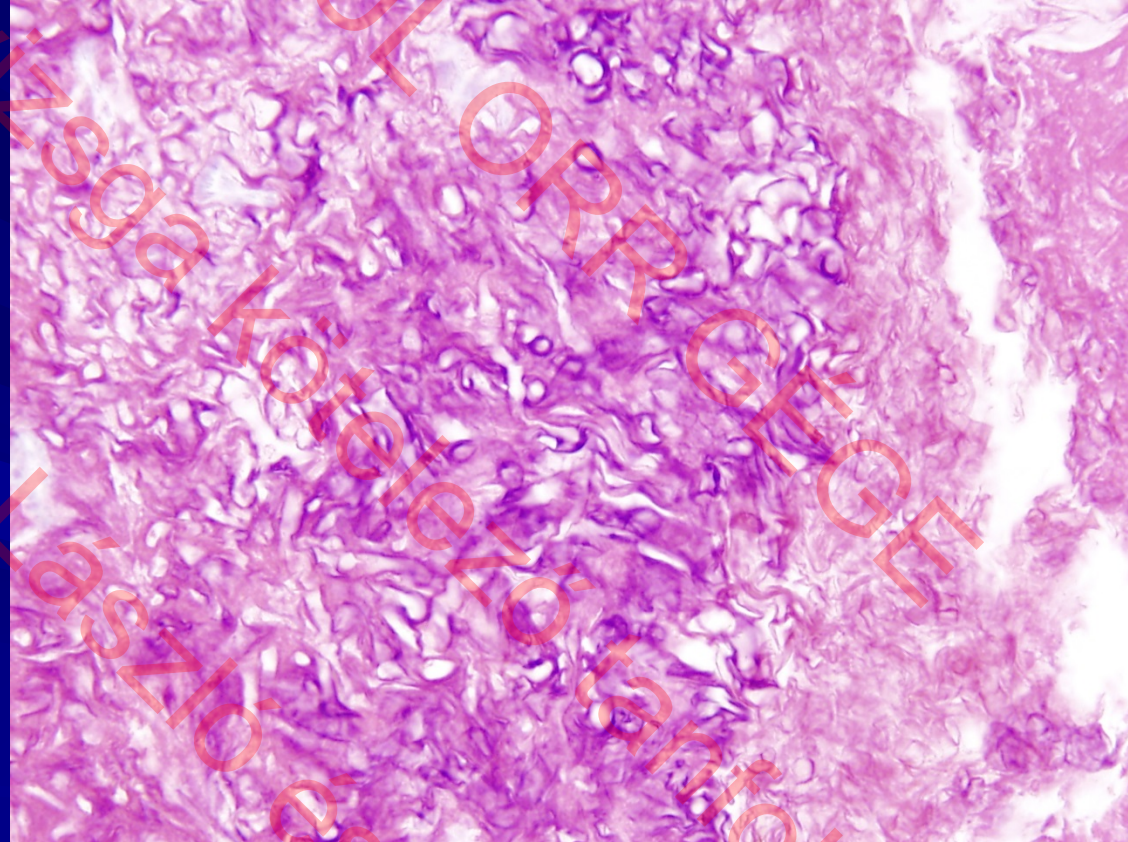
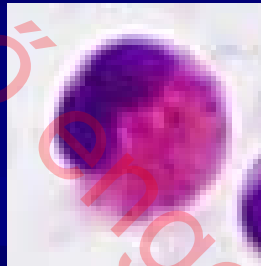
Kereszt: nem jelent pozitívítást
mm-ben: $\frac{d1+d2}{2} = D$

Bőrindex: $\frac{D_a}{D_h}$

Technikai buktatók
Leolvasás
Értékelés

Orrváladék-vizsgálat

- Citológia
- Albumintartalom
- Bakteriológia
- Mikológia
- IgE-vizsgálat



Az eosinophil anyagban vaskos falú hifák és gombatestek

Dr. Győrffy Hajnalka, HE, 1000x, imm.

Szenzitivitás

- Kórtörténet + + +
- Szérum össz IgE +
- Specifikus IgE + + +
- Bőr prick teszt + + + +
- Intracutan teszt + + + +
- Szérum eosinophilia +
- Nasalis eosinophilia + +
- Nasalis provokáció + + + +

Specificitás

- Kórtörténet + + +
- Szérum össz IgE -
- Specifikus IgE + + +
- **Bőr** prick teszt + + +
- Intracutan teszt + + +
- Szérum eosinophilia -
- Nasalis eosinophilia -
- Nasalis provokáció + + +