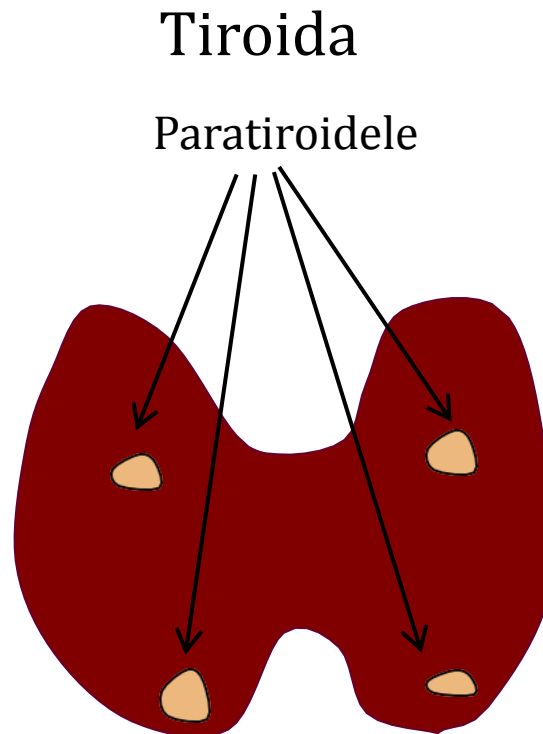


Patologia paratiroidelor

USMF “Nicolae Testemițanu”
Catedra de endocrinologie
Aristia Șeremet, asistent universitar

Glandele paratiroide

- 4 glande endocrine
- Derivă din recesele brahiale 3 și 4
- Localizate posterior de tiroidă
- Secretă parathormon
- Esențiale pentru homeostazia calciului și fosforului



Parathormonul

- Hormon proteic, hidrosolubil
- Se fixează pe receptori de suprafață ai oaselor și rinichilor
- Sintetizat de celulele principale(chief cells)

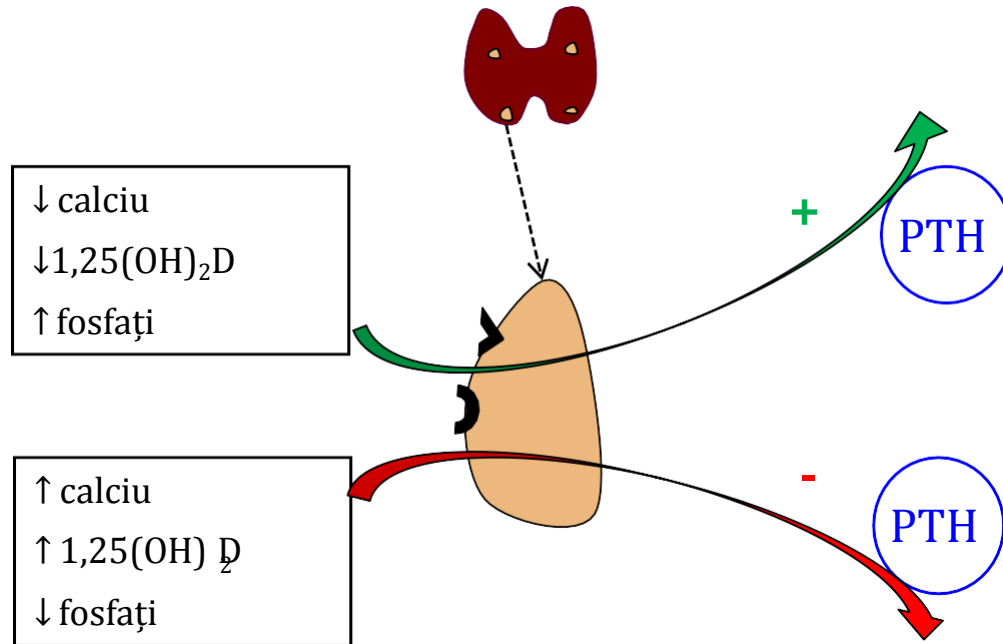
Efectele parathormonului

- Directe
 - ↑[Ca²⁺] plasma
 - ↓ [P04³⁻] plasma
 - ↑ [P04³⁻] urine
- Unele efecte sunt directe – datorită acțiunii PTH
- Indirecte – datorită activării vitaminei D

Parathormonul

- Secretat drept răspuns:
 - ↓ **[Ca²⁺]** (stimul major; răspunsul cel mai rapid)
 - ↑ plasma [P04³⁻]
 - ↓ 1,25-(OH)₂ vitamin D
- Calciul activează receptorii specifici pentru calciu (calcium sensing receptors - CaSRs)
 - ↓ PTH

Reglarea secreției de PTH



➤ Ca SR - calcium-sensing receptor

➤ VDR - vitamin D receptor

Parathormonul

Magnesium

- Magnesium elevat
 - ↓ PTH (efect echivalent calciu)
 - Magneziul poate activa CaSRs
- Mg scăzut
 - ↑ PTH eliberarea (efect echivalent calciu)
 - ↑ absorbția GI și renală Mg împreună cu calciu

Parathormonul

Magnesium

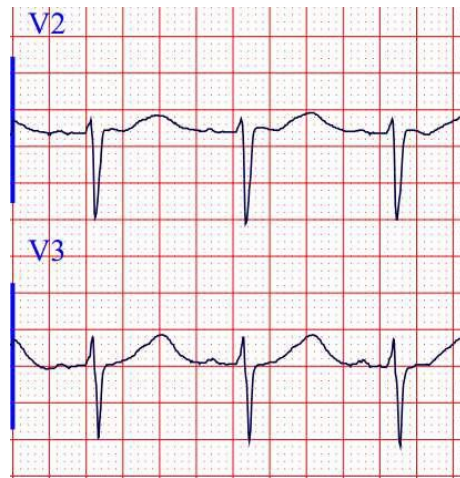
Excepție!

- Mg foarte scăzut → inhibă eliberarea PTH
 - Mg necesar pentru funcționarea normală a CaSR
 - Funcție anormală → supresia eliberării PTH
- **Hipocalcemia frecvent întâlnită în hipomagnezieemie severă**

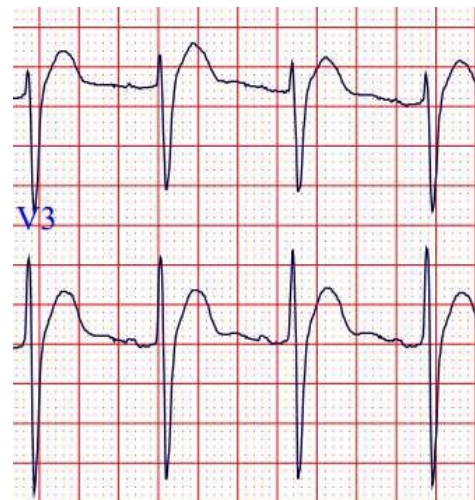
Group→	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
↓Period																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	*	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	**	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Uut	114 Fl	115 Uup	116 Lv	117 Uus	118 Uuo
		*	57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu	
		**	89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr	

Interval QT

Qt normal



Qt prolongat: $\downarrow$ Mg, $\downarrow$ Ca



Qt scurt: $\uparrow$ Ca

Efectele parathormonului

- Rinichi:

- $\uparrow \text{Ca}^{2+}$ reabsorbția (tubii distali cotorți)
- $\downarrow \text{P04}^{3-}$ reabsorbția (tubii contorți proximali)
- $\uparrow 1,25\text{-(OH)}_2$ vitamin D producți

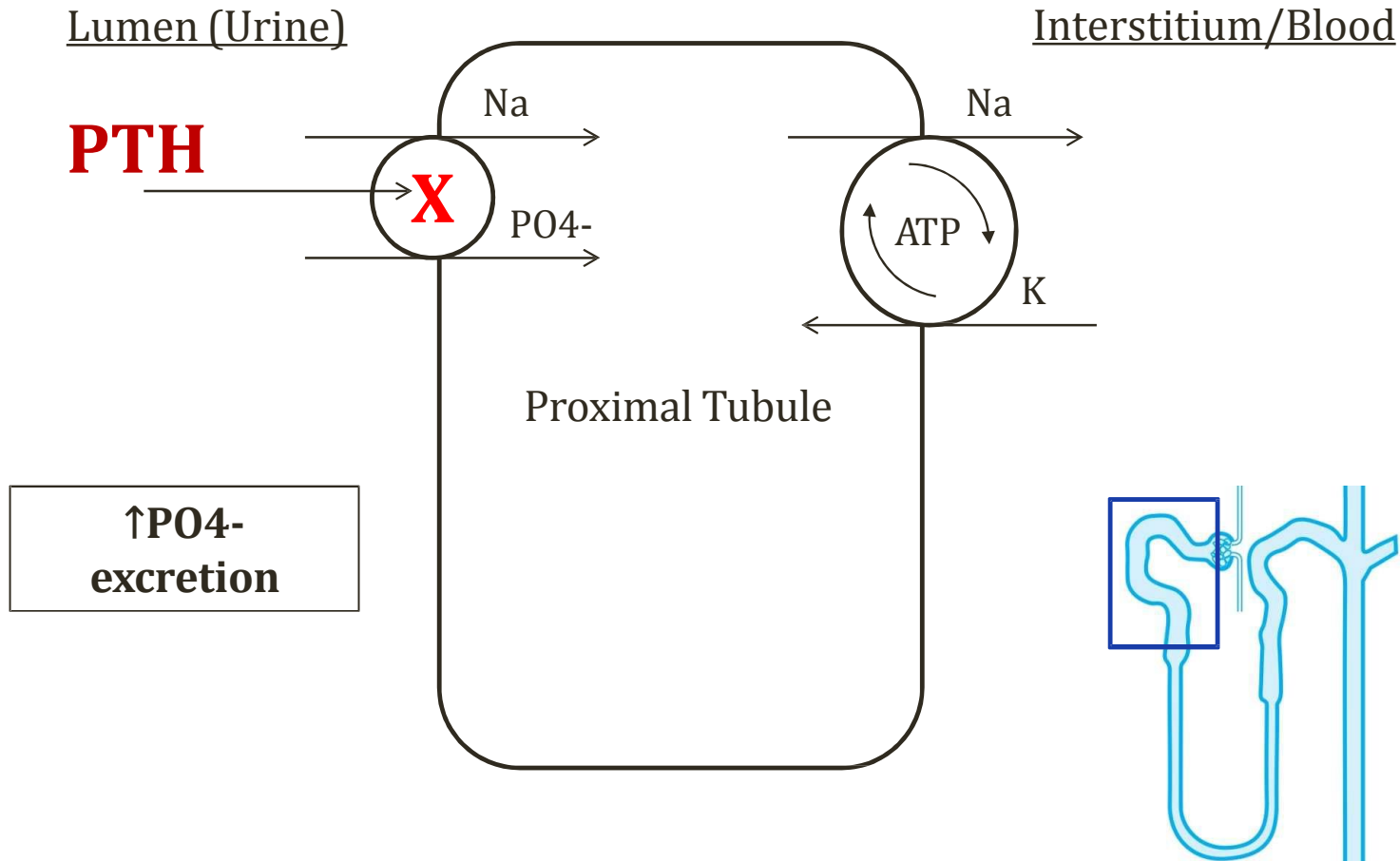
- Tractul GI:

- $\uparrow \text{Ca}^{2+}$ and P04^{3-} absorbția (via vitamin D)

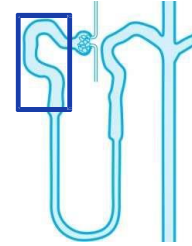
- Oase:

- $\uparrow \text{Ca}^{2+}$ and P04^{3-} resorbție (direct și via vitamin D)

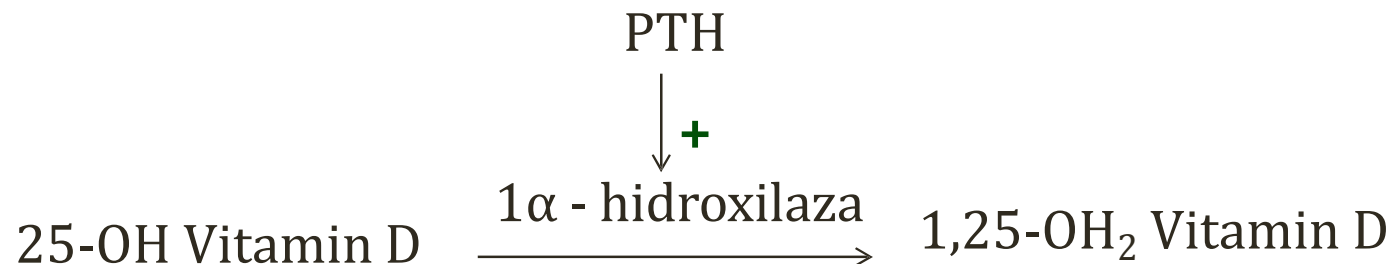
Parathormonul



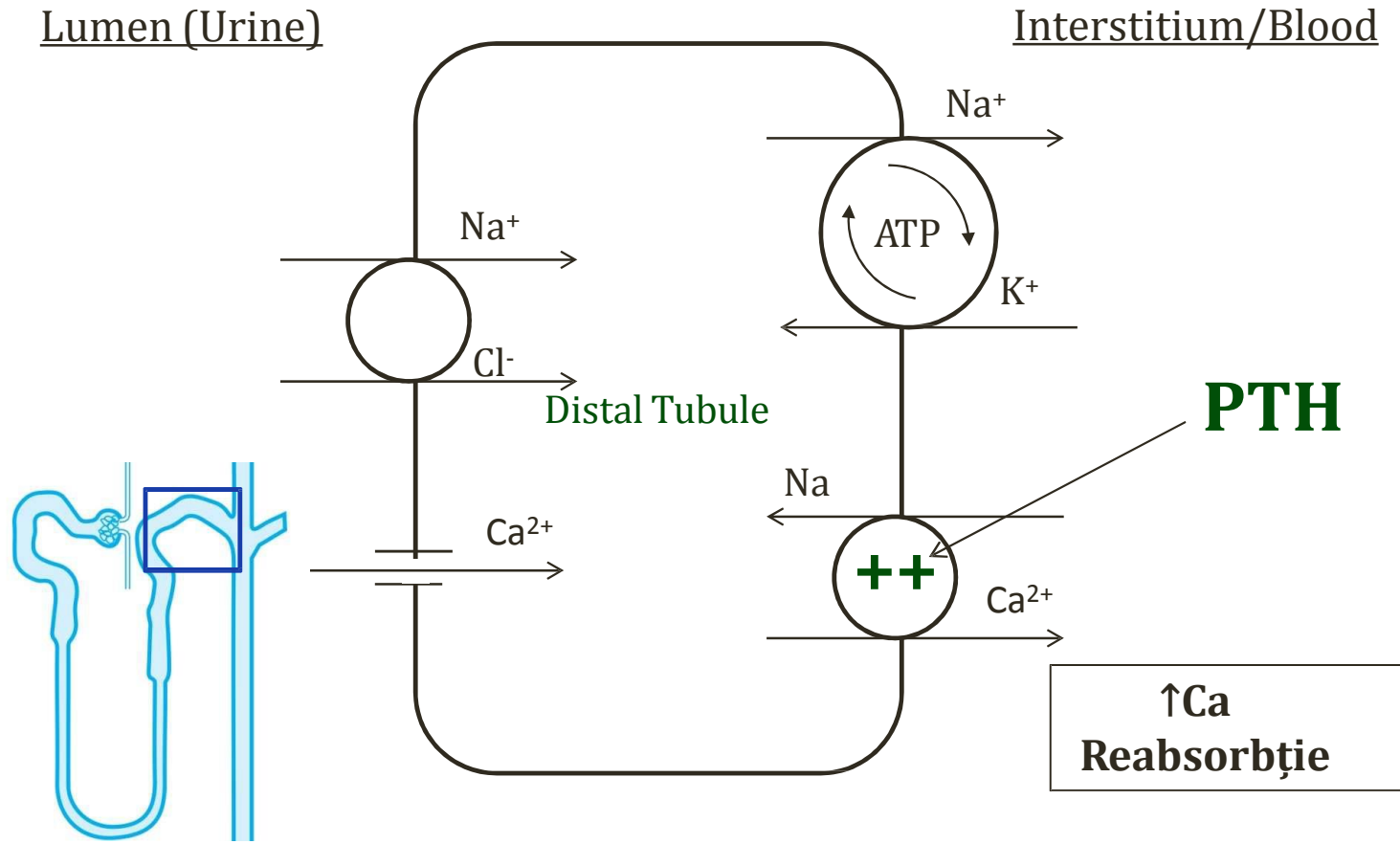
Vitamina D și rinichii



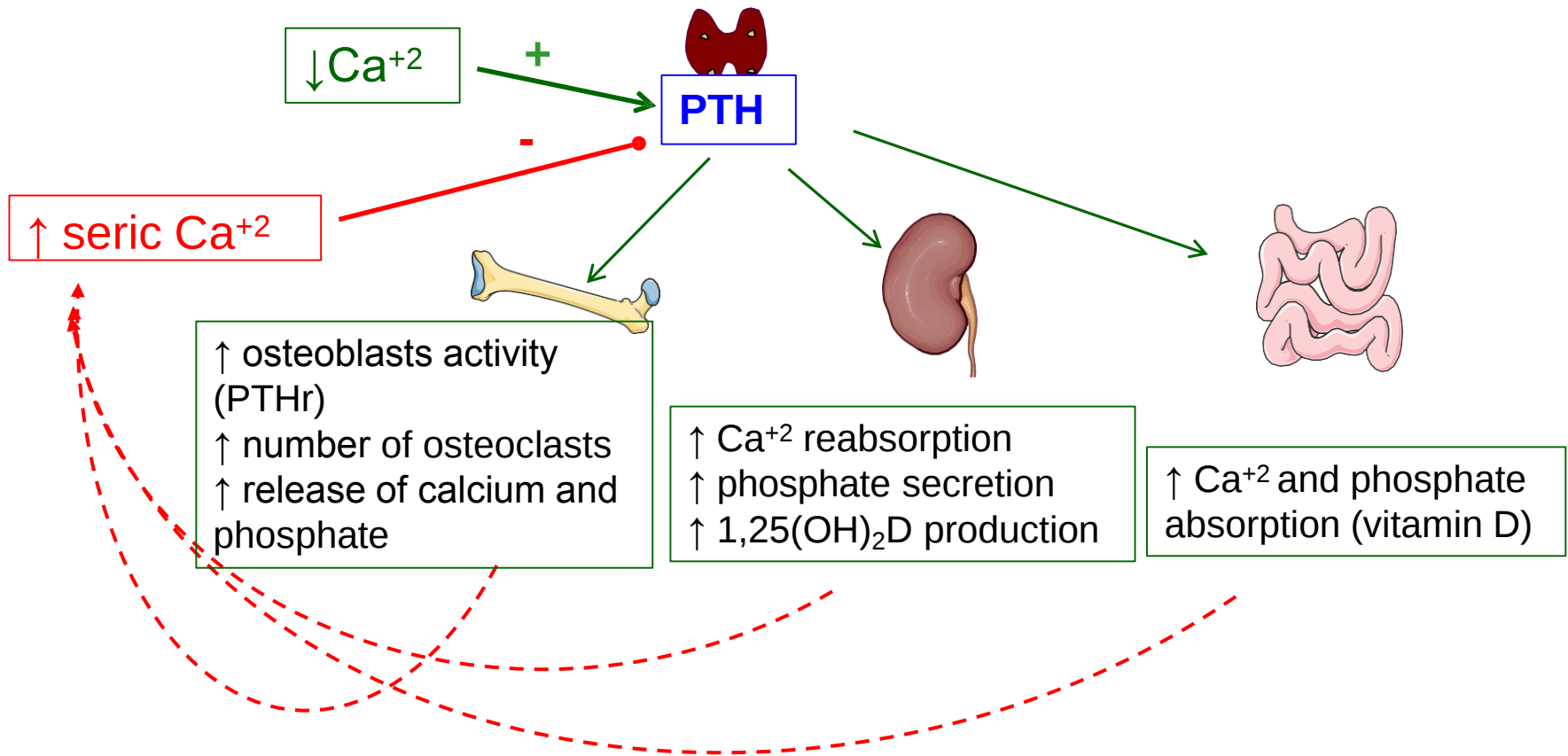
- **Tubulii proximali** - conversia vitaminei D în forma activă
- Poate apărea independent în patologii – sarcoidoza
 - Duce la **hipercalcemie**



Parathormonul



Efectele parathormonului



Parathormonul

- Efecte multiple asupra țesutului osos
- Stimulează atât **resorbția cât și formarea**
- Efectul dominant depinde de doza și perioada de acțiune a PT asupra osului

Parathormonul

- Administrarea (acțiunea) continuă PTH
 - Rezorbție osoasă → ↑ ser calciu
 - Fiziologic - important
- Doză mică o dată pe zi în bolus
 - Creșterea masei osoase (formare de țesut osos)
 - **Teriparatide** - osteoporoză

Parathormonul

- **Osteoblaste**

- Celule care formează osul
- Conțin PTH receptori
- Pot ↑ masa osoasă drept răspuns la PTH

- **Osteoclaste**

- Celule cu funcție de rezorbție a osului
- Nu au receptori pentru PTH
- Activate indirect de osteoblaste

Parathormonul

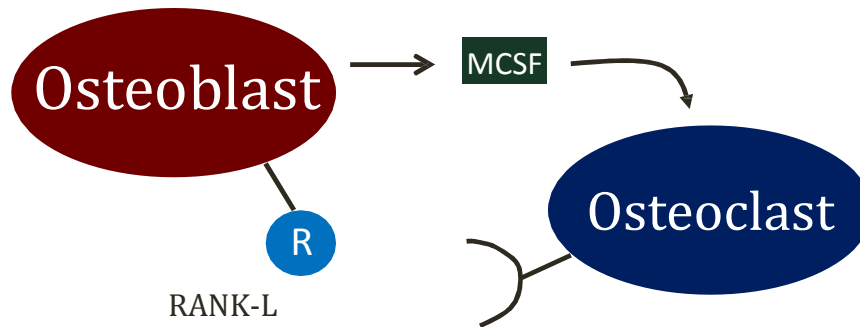
- **M-CSF**

- Macrophage colony stimulating factor
- Secretat de osteoblaste

- **RANK-L**

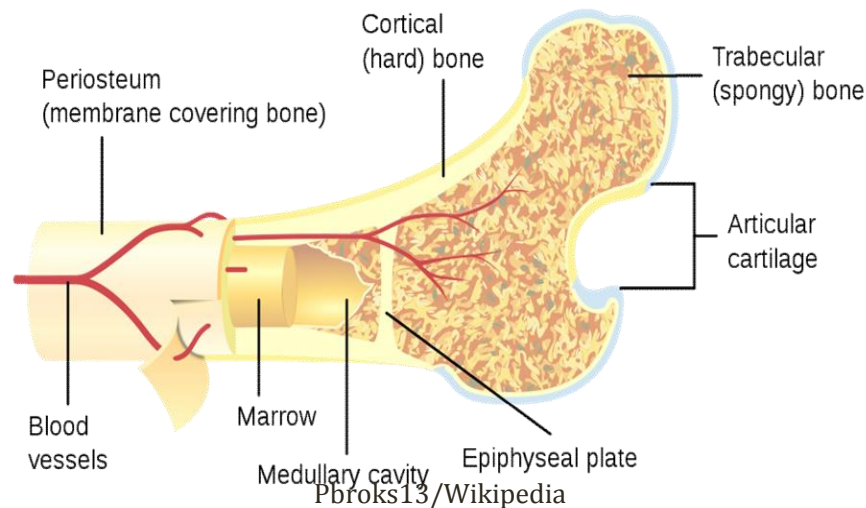
- Receptor activating nuclear factor κ B ligand
- Exprimate pe suprafața osteoblastelor

- Ambele produse de osteoblaste → activează osteoclaste



Tipuri de țesut osos

- Os cortical
 - Stratul extern, dur a osului
 - ↓ ca răspuns la expunere continuă PTH
- Os trabecular
 - Spongios, strat intern a osului
 - ↑ ca răspuns la expunere intermitentă la doze mici de PTH



PTHrP

Parathyroid hormone-related protein – peptidul înrudit cu PTH

- Produs de unele țesuturi
- Efecte numeroase similare
- Sintetizat în cantități mari de unele **tumori**
 - Renal cell carcinoma
 - Squamous cell lung cancer
- Duce la hipercalcemie în cancer

Patologia paratiroidelor

Hiperparatiroidia

- Primară (autonomia paratiroidelor)
- Secundară (hipocalcemia)
- Terțiară (în insuficiența renală)

Hiperparatiroidismul primar

- Secreție inadecvată de PTH
- Nu se datorează hipocalcemiei
- Frecvent provocată de **adenoame paratiroidiene**

Hiperparatiroidismul primar

Cauze:

- unul sau mai multe adenoame (75-80% cazuri)
- hiperplazia glandelor paratiroide (20%)
- Carcinom paratiroidian (mai puțin 1%)

Etiologia hiperplaziei celor 4 glande paratiroide este multifactorială. Poate fi asociată cu sindroame ereditare familiale (5-10%), cum ar fi multiple endocrine neoplasia (MEN), tip 1 (90%) și 2a (30%) sau 2b (4%).

Hiperparatiroidismul primar

- Provoacă **hipercalcemie**
 - ↑ reabsorbția renală Ca
 - ↑ activarea vitaminei D
 - ↑ resorpția osoasă
(pierderea de os cortical)
- Fosfaturia

↑PTH ↑Ca

Hiperparatiroidismul primar

- Calciu urinar de obicei **înalt sau normal**
- $\uparrow$ PTH $\rightarrow$ $\uparrow$ reabsorbție Ca urinar $\rightarrow$ $\uparrow$ Ca seric
- $\uparrow$ Ca seric $\rightarrow$ $\uparrow$ calciu urinar

Hiperparatiroidismul primar

Simptome

- “Stones, bones, groans, and psychiatric overtones”
 - Prezentare istorică
 - Era modernă, majoritatea pacienților diagnosticați incipient
 - Frecvent asimptomatici; diagnosticați la investigații de rutină a sângelui
 - **Calculi renali recurenți** – cel mai frecvent simptom
 - Alte semne mai frecvent întâlnite în cazuri de **malignitate**

Hiperparatiroidismul primar

Simptome

- Calculi(renali)
 - Elevarea Ca in urină poate duce la formarea de calculi
- Dehidratare
 - Ca atenuează efectul ADH (DI nefrogenic)
 - Poliurie și polidipsie
 - Poate duce la insuficiență renală

Hiperparatiroidismul primar

Simptome

- Oase (dureri osoase)
 - Efecte adverse asupra oaselor a expunerii prelungite la valori înalte de PTH
- Gemete (dureri abdominale)
 - Constipație, anorexie, greață
 - Majorarea secreției de acid gastric (mecanism ?)
 - **Ulcere peptice recurente**
- Nuanțe psihiatrice
 - Anxietate, alterarea statusului mental

Prezentare clinică clasică

Implicare osoasă	Hipercalcemia	Hipercalciuria
Osteopenie	Boala ulceroasă	Urolitiază
Osteoporoză	Pancreatită	Nefrocalcinoză
Deformare osoasă și fracturi	Constipații, greață, vomă, pierderea apetitului	Diabet insipid nefrogeic
Osteitis fibrosa cystica, brown tumors	Polidipsia și poliuria	
	Insuficiență renală	
	CV: hipertensiune, aritmia, hipertrofie ventriculară, and cavcificări vasculare și ventriculare	
	Slăbciuni și fatigabilitate	
	Patologii neuropsihiatrice	
	Criza paratiroidiană	

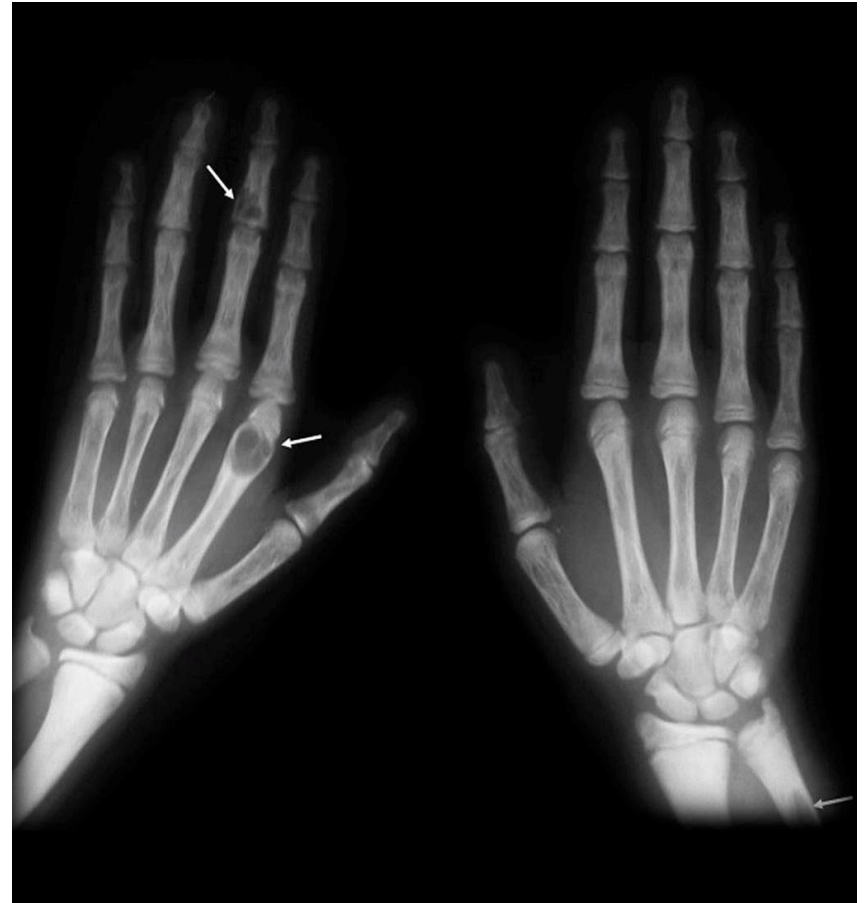
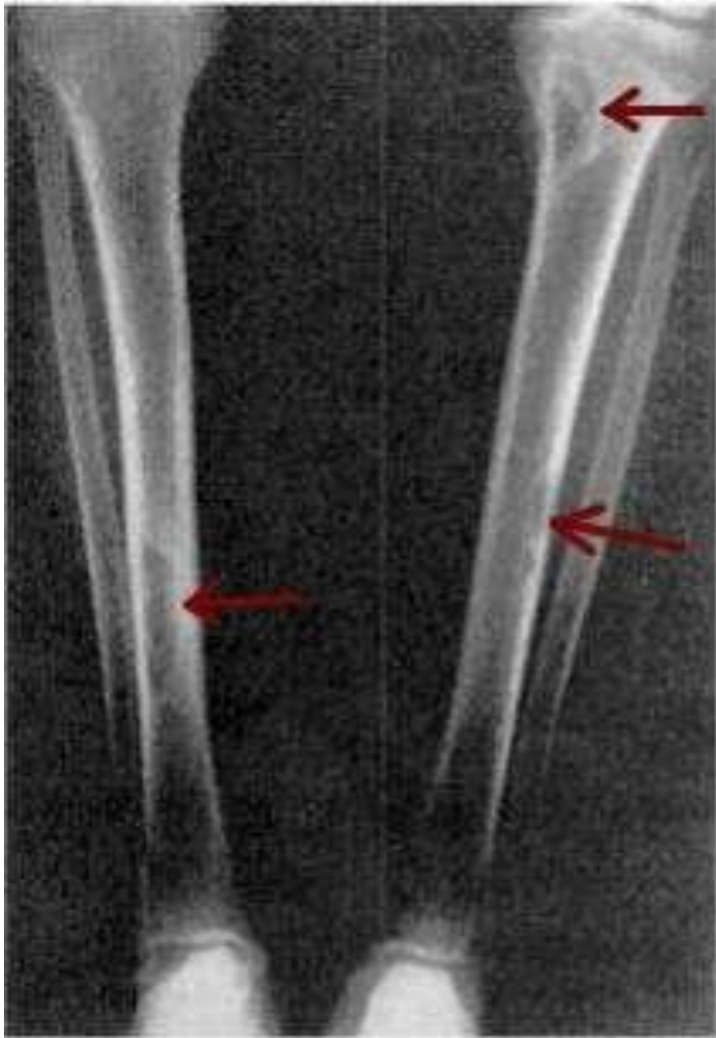
Osteita fibroasă chistică

- Manifestarea clasică a hiperparatiroidismului
- Tablou clinic: dureri osoase și fracturi

Osteita fibroasă chistică

- Rezorbție osoasă **subperiostală**
- Frecvent – oasele degetelor
- Margini neregulate sau indentate a oaselor
- **Tumori Brown** (osteoclastom)
 - Colecții de osteoclaste gigantice
 - Amestecate cu celule stromale și proteine de matrix
 - Se prezintă drept spații negre în țesutul osos la Rx

Osteitis Fibrosa Cystica



Hiperparatiroidismul primar

Distrucția osoasă



Brown tumor - craniul unei femei (CT)

Criză paratiroidiană

Apare rar

Calciu seric depășește 15 mg/dl

Semne marcate de hipercalcemie:

- dehidratare (hipercalciuria)
- Dereglări SNC (confuzie, greață vome)
- Constipație, paralytic ileus
- bradicardie (ECG - scurtarea QT)

Diagnosticul hiperparatiroidismului primar

Diagnosticul este stabilit prin evaluare parametrilor: Ca și PTH.

Hiperparatiroidismul primar este asociat cu hipercalcemie și niveluri crescute de PTH

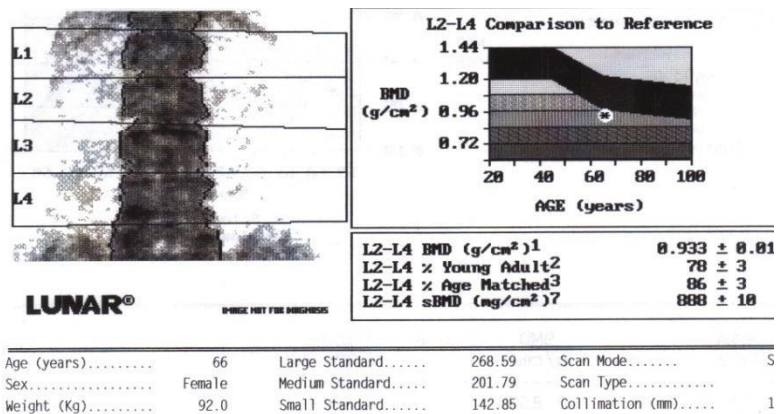
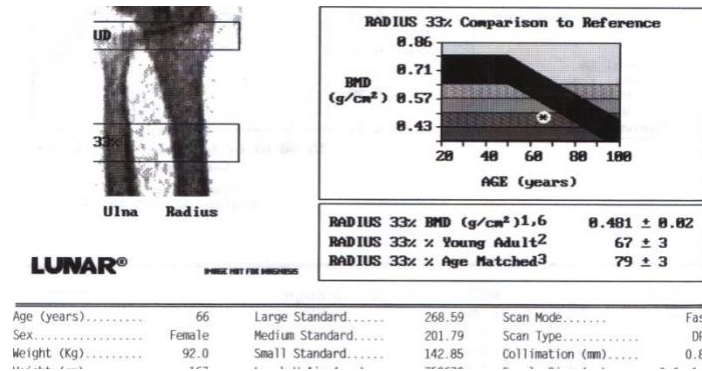
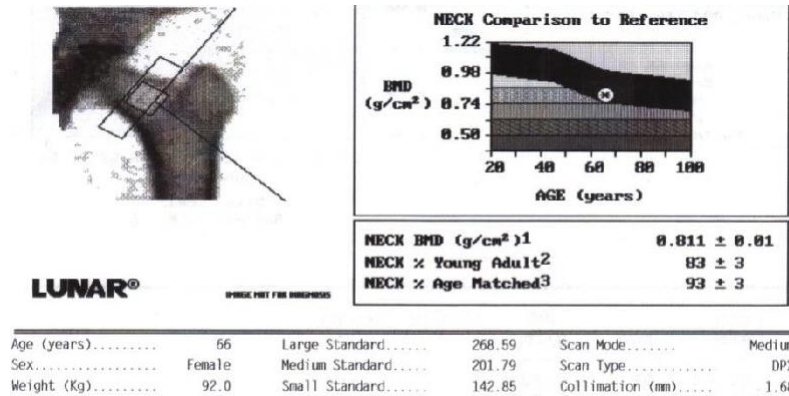
Diagnosticul de hiperparatiroidism

Evaluări adăugătoare pentru decizia tacticii

Bone densitometry (DXA)	• Regiunea lombară • Şold (total or femoral neck) • radius (distal 1/3 site)
USG	renal
Rx părţilor scheletului deformatate sau dureroase	
Vertebral Fracture Assessment (VFA) by DXA or x-ray (evaluarea riscului de fractură vertebrală)	Diagnosticul fracturilor vertebrale prin compresie în pacienţi asimptomatici care nu au osteoporoză la DEXA
Patologii genetice?	

Hiperparatiroidismul primar

Ostedensitometria



	T- score
Colul femural	-1.41
Vertebre lombare	-2.23
Radius(1/3 distal)	-3.26

Pacienții cu HPTP asimptomatică pot avea DMO scăzută, în special în zonele predominant corticale (radius), comparativ cu cele trabeculare (vertebre).

Hiperparatiroidismul primar

Tratament

- Paratiroidectomie
 - Îndepărtarea glandei autonome
 - Pre-op imagistică nucleară - localizare
- Risc de afectare a **nervului recurrent laringeal**
 - Afectarea vocii – răgușire
- Post-op **hipocalcemia**
 - Paratiroidele neafectate ar putea fi supresate
 - Amorțeli, furnicături în degetele mâinilor, picioarelor, palme
 - Sever: spasme sau crampe musculare

Hiperparatiroidismul primar – indicații pentru intervenție chirurgicală

Parametri	Intervenție recomandată
Serum Calcium	> 1.0 mg/dl (0.25 mmol/L) pestenormal
Skeletal	A. Bone Mineral Density prin DXA T score < -2.5 SD la vertebre lombare, șold sau radius (distal 1/3) sau prezența de fraktură de fragilitate B. Fraktură vertebrală la X-ray, CT, MRI
Renal	A. Creatinine clearance < 60 ml/min B. calciu urinar 24h > 400 mg/d (>10 mmol/d) și risc crescut de calculi prin evaluarea biochimică a riscului de calculi C. Prezența nefrolitiaziei sau nefrocalcinozie la X-ray, USG, CT
Vârsta	< 50 ani

**According to: Guidelines for the Management of Asymptomatic Primary Hyperparathyroidism: Summary Statement from the Fourth International Workshop. Bilezikian et al., JCEM, 2014, 99*

Imagistica de localizare

Imagistica de localizare nu se utilizează pentru stabilirea diagnosticului de HPTP sau pentru determinarea tacticii de tratament

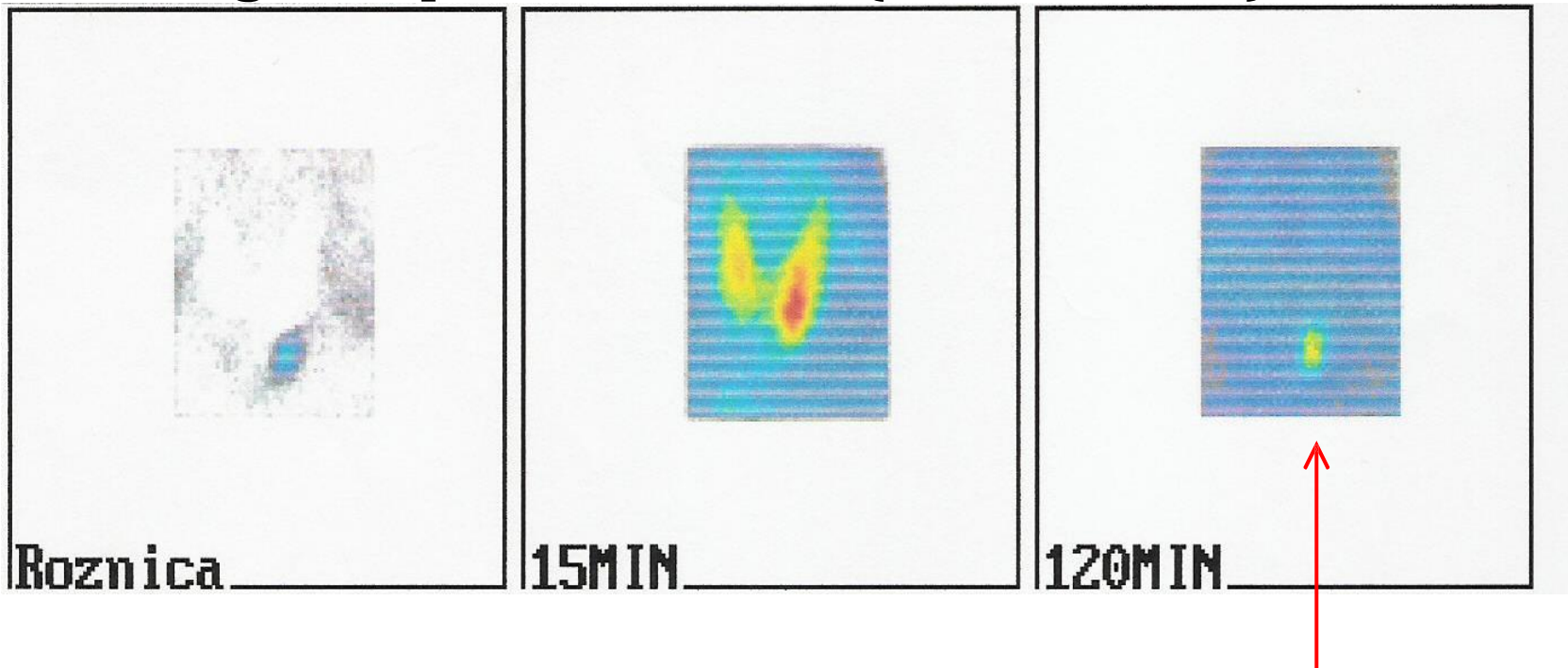
**!Se efectuează după luarea decizie de intervenție
chirurgicală**

Imagistica de localizare a HPTP

Tipul	Comentarii	Sensibilitate *
Ultrasonografie	De obicei – adenom a paratiroidiei cu caracteristică hipoecoică, posterior țesutului tiroidian cu vascularizare periferică. USG oferă informație adăugătoare referitor la glanda tiroidă	up to 80%
Technetium-99m sestamibi scintigrafie	Imagine uniplanică	60-90%
SPECT — Sestamibi-single photon emission computed tomography	Imagine 3D dimensională – prezența dimensiunilor multiple prezintă localizarea paratiroidelor raportat la glanda tiroidă	~ 90%
SPECT-CT	SPECT și CT fuziune. Oferă posibilitatea de a deosebi paratiroidele de țesuturile adiacente.	
Computed tomography (CT)	Sensibilitate joasă	
Magnetic resonance imaging (MRI)	Pentru reintervenții – ajută la localizarea țesutului paratiroidian	40-85%

* Sensivity for detecting solitary adenoma. No imaging technique accurately predicts multiglandular disease

Scintigrafia paratiroidelor (Tc99 + MIBI)

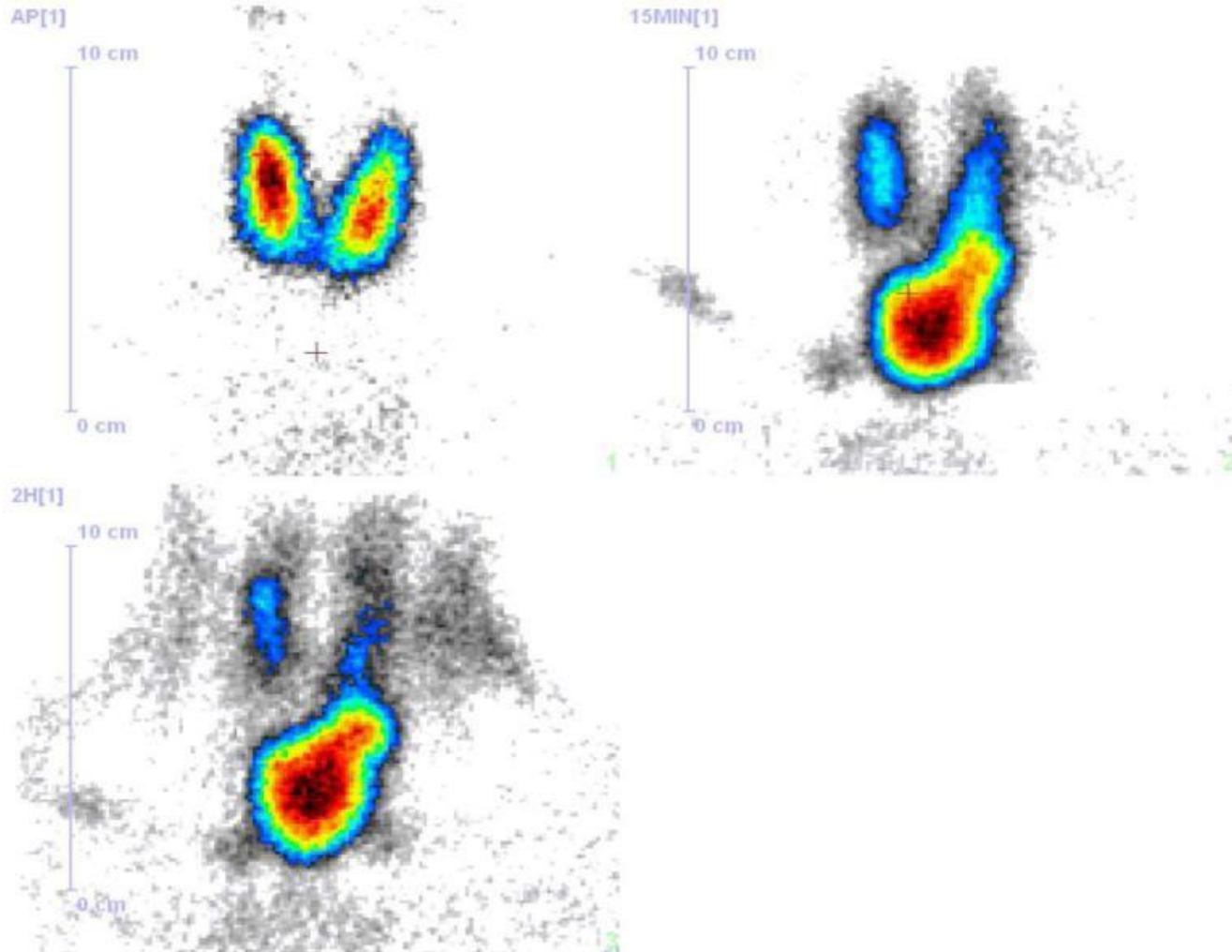


Adenoma paratiroidiei pe
stânga, inferior

^{99m}Tc -sestamibi is taken up by the mitochondria in thyroid and parathyroid tissue; however, the radiotracer is retained by the mitochondria-rich oxyphil cells in parathyroid glands longer than in thyroid tissue. Radionuclid usually washes out of normal thyroid tissue in under an hour. It persists in abnormal parathyroid tissue.

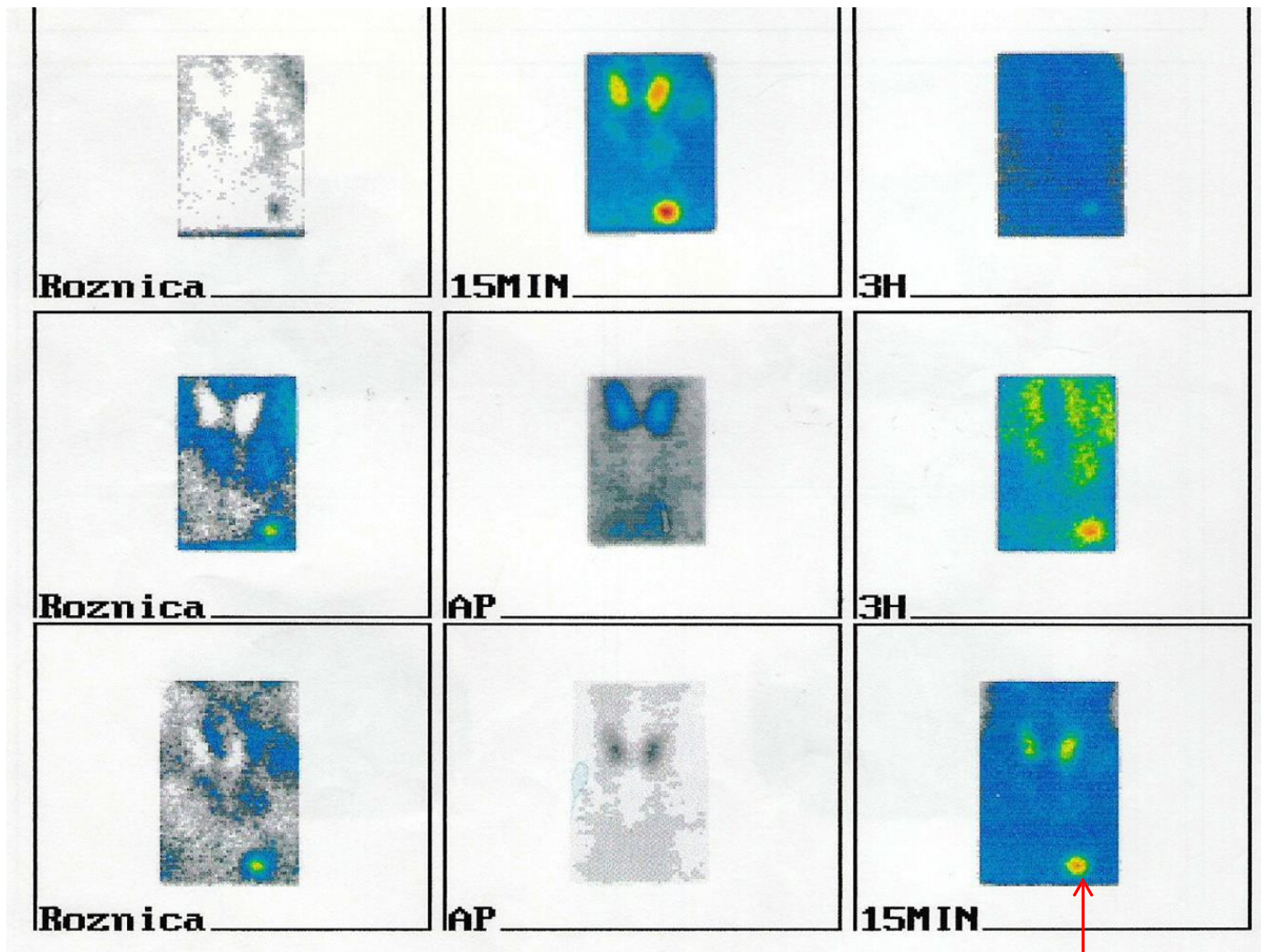
Scintigrafia paratiroidelor

(^{99m}Tc +MIBI and ^{99m}Tc)



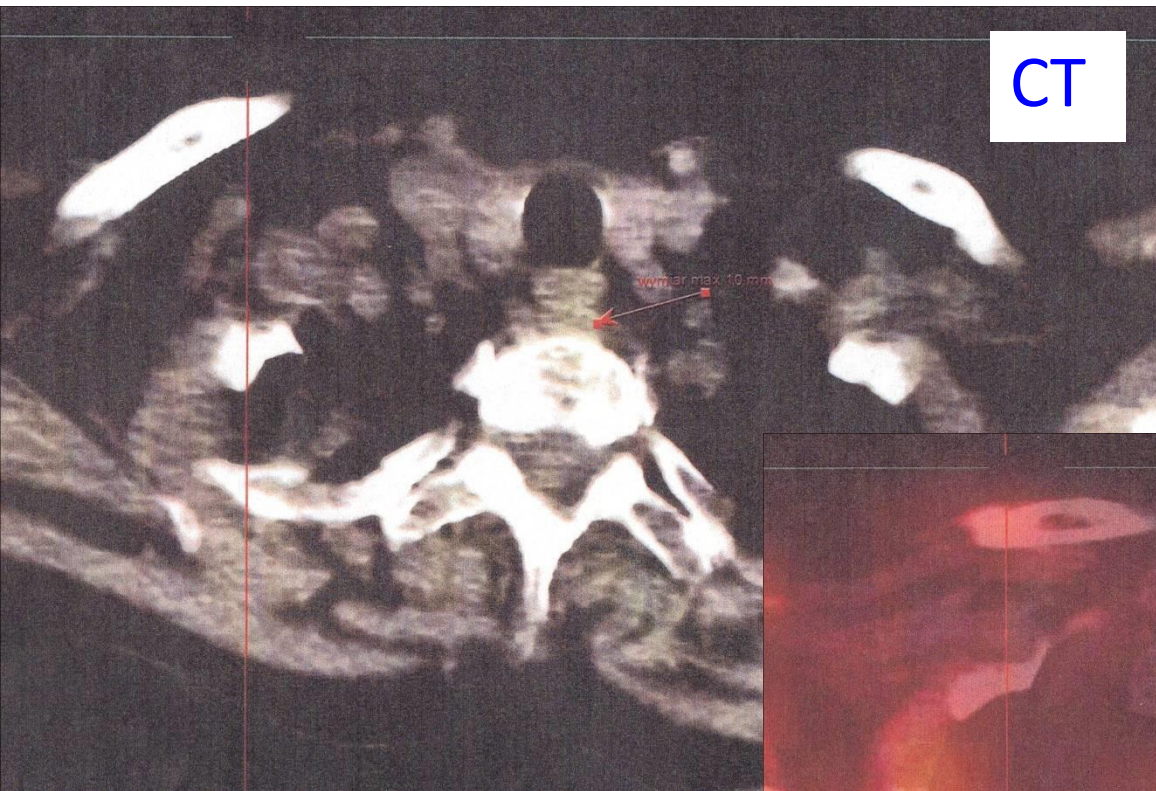
Scintigrafia paratiroidelor

(^{99m}Tc +MIBI)



Paratiroidă ectopică localizată în cutia toracică

Imagistică



CPECT/CT



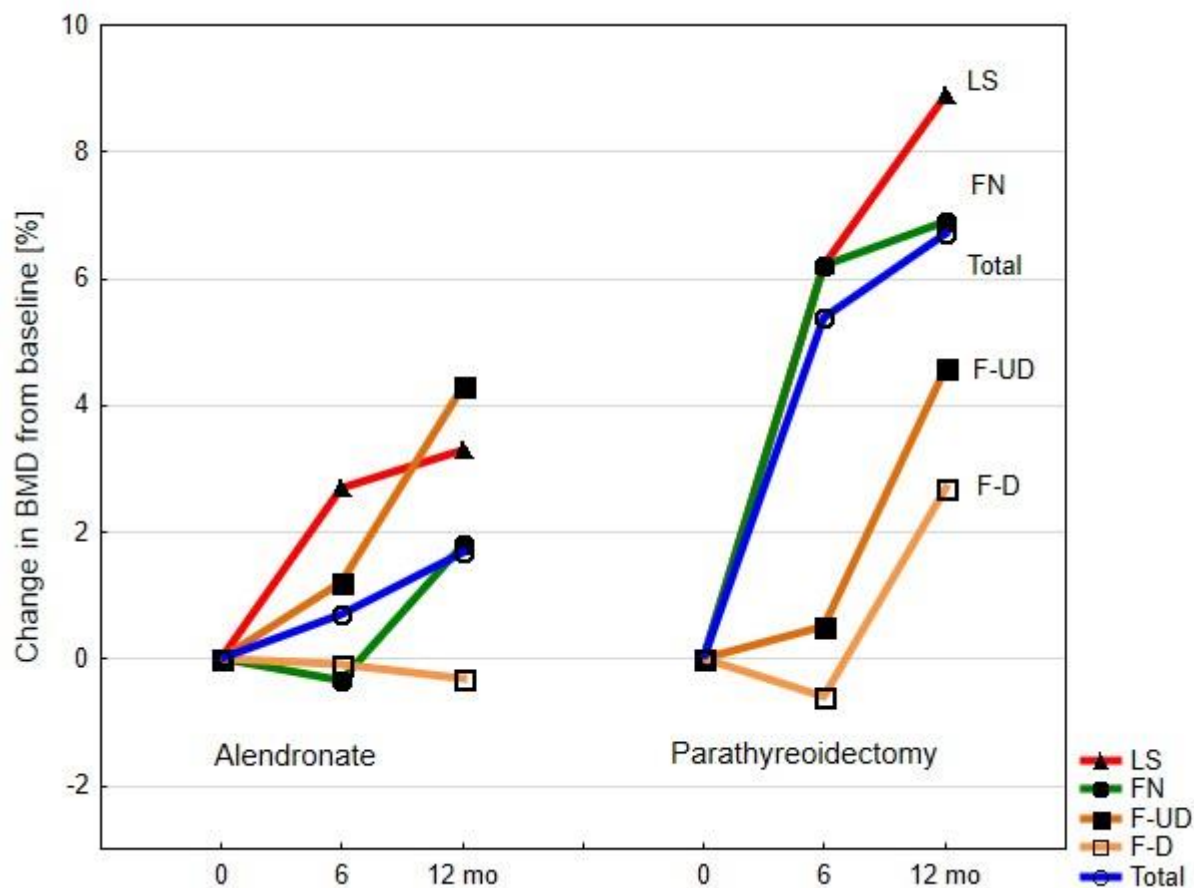
Tehnici chirurgicale

- 1) **Minimal invaziv** – adenom solitar
- 2) **Explorarea bilaterală cervicală** - is the ideal operation for most patients with multigland disease, including those with genetic disease. In patients with hereditary PHPT all parathyroid cells are mutated. The extent of resection is „not too much and not too little”. Recommended operation for MEN 1 patients with is a subtotal PTX removing $3\frac{1}{2}$ glands and leaving a viable 30 to 50 mg remnant from the most normal- appearing gland.

Paratiroidectomia cu succes

1. Normalizarea parametrilor biochimici
2. Reducerea nefrolitiazelor
3. Îmbunătățirea DMO, reconstrucție osoasă

Evoluția DMO post-op și pe tratament cu alendronat



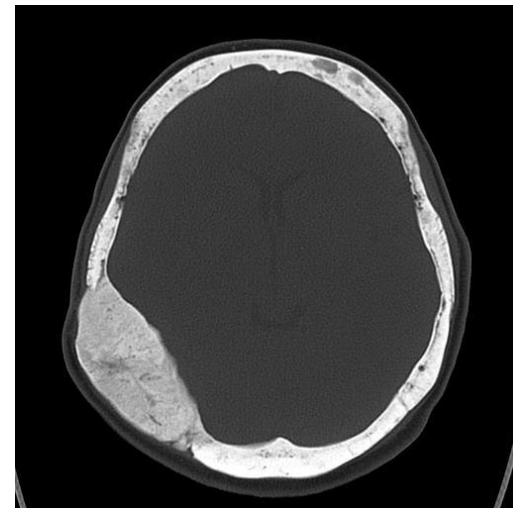
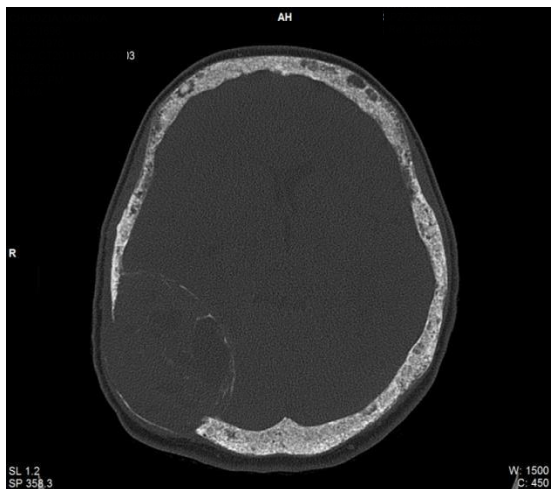
LS-lumbar spine, FN-femoral neck, F-D- forearm 1/3 distal, F-UD-forearm ultradistal, total -total body

Evoluția imagistică

before PTX



6 months after PTX



Terapia medicamentoasă a HPTP

Farmacoterapia poate fi utilizată la pacienți asimptomatici sau cu forme ușoare sau la pacienți cu paratiroidectomie eșuată, sau care au contraindicații pentru intervenție.

Terapia medicamentoasă

Medicament	Efect
Calcimimetice (cinacalcet)	• Scad calcemia și calciuria • Reduc, dar nu normalizează PTH • Nu afectează DMO
Bisphosphonații (alendronate)	• Ameliorează DMO • Nu modifică Ca seric
Denosumab (?)	• RANKL antagonist – scade resorbția osoasă

Tratamentul hipercalcemiei severe (criza paratiroidiană)

- Hidratare cu soluție salină
- Furosemid (după hidratare)
- Bisphosfonați iv. (pamidronate, zoledronic acid)
- Glucocorticoizi (prednisone 10-40 mg/d)
- Calcitonină sc., im.
- Calcimimetice (cinacalcet) – 10-80 mg/d

Hiperparatiroidism primar – diagnostic diferențial

Hipercalcemii după etiologie

Exces PTH	Rezorbție osoasă PTH independentă	Exces de Vit. D	Exces de Ca alimentar
Hiperparatiroidism: • primar • secundar • Tertiar	PTHrP secreting malignancy	↑ intake of Vit. D	Milk alkali syndrome (calcium-alkali syndrome - ↑ intake of CaCO ₃)
Familial hypocalciuric hypercalcemia (FHH) - (inactivating mutation in the calcium sensing receptor gene)	Osteolytic bone metastases	Ectopic 1,25(OH) ₂ D production (lymphoma, granuloma)	
Lithium (reduces sensitivity of PTH secretion to inhibition by calcium)	Paget's disease		
	Immobilisation		
	Hyperthyroidism		

Hiperparatiroidismul secundar

- Apare frecvent la pacienți cu insuficiență renală
- Deficit sever de vitamina D and calciu - reversibilă, după înlăturarea cauzei.
- Calciu seric scăzut cronic → ↑ PTH
- Nu au simptome de hipercalcemie
- Ca rezultat **osteodistrofia renală**
 - Dureri osoase (simptom predominant)
 - Fracturi (oase slabe 2° nivelului cronic elevat de PTH)
 - Cazuri severe, netratate pot duce la osteitis fibrosa cystica

↑PTH ↓Ca

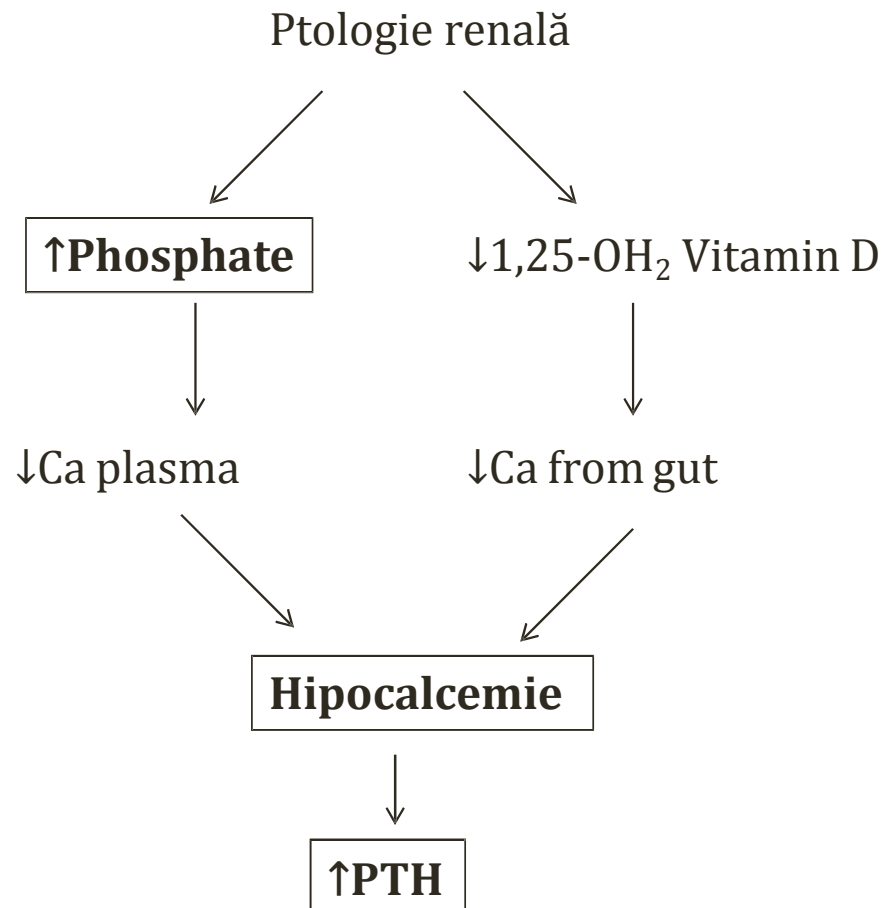
Cauze frecvente de hiperparatiroidism secundar

Cauza	Comentariu
Boală cronică renală (CKD) (GFR below 60 ml/min)	Afectarea producerii de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$, hiperfosfatemia
Diminuarea aportului de calciu	
Malabsorbția de calciu	Deficiența de Vitamina D, celiachie, pancreatită cronică, sindrom postgastrectomie, chirurgie bariatrică
Pierdere renală de calciu	Hipercalciuria renală
Medicamente	Bisfosfonați, anticonvulsivante, furosemid, fosfor

Hiperparatiroidismul terțiar

- Consecința insuficienței renale cronice
- Calciu scăzut cronic → ↑ cronică PTH
- Paratiroidele devin autonome
- Niveluri PTH foarte crescute
- Calciul poate crește
- Frecvent necesită paratiroidectomie

Ca-P în insuficiența renală



Hipoparatiroidismul

- Secreție scăzută inadecvată de PTH
- Nu este cauzată de hipercalcemie
- Cauzează **hipocalcemie**

↓PTH ↓Ca

Cauze de secreție insuficientă de PTH sau activitate insuficientă a PTH

1. Deficiența dobândită a secreției de hormon paratiroidian (> 99% din toate cazurile):

- Îndepărtarea chirurgicală a glandelor paratiroide (de obicei neintenționat)
- Radioterapie la gât, infiltrarea paratiroidelor
- Hipomagnezie
- Calcimimetice
- Autoimun:
 - hipoparatiroidism izolat
 - APS 1 (sindromul polendocrin autoimun cauzat de mutațiile genei regulatorului autoimun (AIRE)) → anticorpi anti CaSR
- Hipocalcemie neonatală

2. Lipsa congenitală de secreție de PTH din cauza glandelor paratiroide absente, hipoplazice sau ectopice (de exemplu, sindromul DiGeorge), (extrem de rar)

3. Rezistența la hormonul paratiroidian (pseudohipoparatiroidism), (extrem de rar). Incapacitatea rinichilor și a oaselor de a răspunde la PTH fiind produsă de paratiroide normale.

Simptomele hipoparatiroidismului

1. Hipocalcemie:

Tetanie, paretezii, dereglări neurologice, convulsii

2. Depozitarea calciului fosfat în țesuturi moi

(ganglionii bazali, capsule articulare, țesut subcutanat, umoarea vitroasă, mușchi, oase).

Hipoparatiroidismul

Hipocalcemie

Semne/Simptome

- Iritabilitate neuromusculară
 - Nervos: **furnicăături** în degetele mâinilor și picioarelor, perioral
 - Mușchi: **spasme** intermitente (tetanie)
- Tetanie
 - Semn Trousseau: Spasm carpal la umflarea manjetei tonometrului
 - Semn Chvostek: contracție facială la percutarea nervului
- Convulsii

Video 1

<https://www.youtube.com/watch?v=kvmwsTU0InQ>

Tetania

Excitabilitate neuromusculară crescută asociată cu hipercalcemia

Trei subtipuri de tetanie pot apărea izolat, dar toate trei pot apărea simultan în același subiect. Acestea sunt:

Atac tetanic

Simptome senzoriale: parestezii ale buzelor, limbii, degetelor și picioarelor

Spasm carpopedal

Spasmul musculaturii faciale

Dureri musculare generalizate și spasm

Tetanie latentă care necesită stimuli (semnele Chvostek și Trousseau sunt ușor de realizat pentru a evidenția tetania latentă).

Echivalenți tetanici

Implicarea sistemului nervos autonom poate fi prezent ca: diplopie, blefarospasm, laringospasm, spasm al bronhiilor, cardia și sfincterul vezicii urinare. În mod similar vasele de sânge pot fi afectate provocând migrenă, angina pectorală, angina abdominală sau sindromul Raynaud.

Hipoparatiroidismul - simptome

Pacienții care dezvoltă treptat hipoparatiroidia pot asocia:

- Calcificarea ganglionilor bazali (Fahr's syndrome) cu simptome de deteriorare a funcțiilor motorii și de vorbire, convulsii, cefalee, demență și dereglări de vedere
- Cataractă (mineral deposits)
- Piele uscată, groasă, păr aspru, casabil, unghii casante
- Defecte a smalțului dentar

Scopul tratamentului hipoparatiroidismului

- Menținerea nivelului de Ca în limita de jos a normei pentru ca pacientul să nu manifeste tablou clinic
- Reducerea fosforului seric la limita de sus a normei pentru a preveni calcificarea țesuturilor
- Calciuria – în limitele normei pentru a preveni nefrocalcinoza

Tratamentul hipoparatioidiei

- Dieta bogată în Ca și săracă în P
- Calciu per os zilnic
- Vitamina D
- Suplimentare cu Magneziu la necesitate
- PTH recombinat – adjuvant la Ca și vitamina D – cu atenție poate provoca osteosarcom

Criza tetanică se va trata cu Calciu i/v

Calciu gluconate - 10 ml of 10% solution în 10 min, la necesitate de continuat cu 20-30 ml of 10% calcium gluconate in 5% glucose.

Diagnosticul de hipoparatiroidism

1. Teste:

↓ **calciu**

↑ **fosfor**

↓ **PTH** (normal sau elevat în pseudohipoparatiroidism)

↔ magnesium

↔ creatinine

↓ $1,25(\text{OH})_2\text{D}$

2. Excreția urinară de calciu în 24 ore scăzută

3. Imagistică la necesitate:

- X-ray, CT – calcificări în ganglioni bazali ai creierului și alte țesuturi moi
- USG renal

4. Consultația oftalmologului (cataracta) și neurolog

5. ECG: QT interval prelungit

Hipoparatiroidism – diagnostic diferențial

alte surse de hipocalcemie

Hipoparatiroidism	Deficit de Vitamina D	Aport scăzut de Ca ²	Alte mecanisme
PTH ↓, N	PTH ↑		
Tiroidectomie, chirurgia gâtului	Calcitriol scăzut: ↓ aport prin dietă Vit. D - Expunere solară inadecvată - Sindrom malabsorbție		Metastaze osoase osteoblastice
I 131 terapie pentru GDT sau cancer tiroidian			Pancreatită
Hipoparatiroidism autoimun	↓ conversiei 25OHD to 1,25(OH) ₂ D - Insuficiență renală - Hiperfosfatemia - Vitamin D rahitism , type 1		Sindromul oaselor flămânde
Infiltrarea paratiroidelor			Hiperfosfatemia
hipomagneziemia	Rezistență Calcitriol Vitamin D resistant rahitism		Transfuzii multiple
Congenital /genetic			Alcaloză respiratorie acută
PTH rezistență (pseudo hypoparathyroidism) PTH ↑)	↑ inactivării of vit. D (e.g. carbamazepine, phenytoin)		

Calcium and PTH

- Primul evaluăm calciu: scăzut/crescut
- Următorul PTH: scăzut/crescut
- Aceeași direcție = problemă în paratiroide
 - Ambele ↑: Hiperparatiroidism
 - Ambele ↓: Hipoparatiroidism
- Direcții opuse
 - Răspuns normal la o problemă cu calciul
 - Insuficiență renală (Ca scăzut – hipoparatiroidism secundar)
 - Pierdere urinară (pseudohipoparatiroidism)