



**UMF**  
UNIVERSITATEA DE  
MEDICINĂ ȘI FARMACIE  
IULIU HAȚIEGANU  
CLUJ-NAPOCA



**RUBRICA DISCIPLINEI MEDICINA DE FAMILIE UMF "Iuliu Hațieganu" CLUJ-NAPOCA  
ȘI A ASOCIAȚIEI MEDICILOR DE FAMILIE CLUJ**

## **PRACTICĂ MEDICALĂ**

### *Narrative review*

## **Abordarea diagnostică a copilului cu statură mică în practica medicului de familie**

Dr. Amelia Resiga<sup>1,3</sup>, Asist. univ. dr. Sorina Rodica Pop<sup>1,2,3,4</sup>, Asist. univ. dr. Vlad Dascăl<sup>1,2</sup>, Asist. univ. dr. Bianca Cojan-Mînzat<sup>1,2,3</sup>, Conf. univ. dr. Aida Puia<sup>1,2,3</sup>, Dr. Alexandra Pop<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universitatea de Medicină și Farmacie „Iuliu Hațieganu”, Cluj-Napoca, România, <sup>2</sup>Cabinet Medical Individual Medicină de Familie, Cluj-Napoca, România, <sup>3</sup>Medicină de familie, <sup>4</sup>Geriatric-gerontologie, <sup>5</sup>Medicină internă

Primit: 5.05.2024 • Acceptat pentru publicare: 25.05.2024

### **Rezumat**

Statura mică este o povară socială cu impact pe termen lung asupra sănătății, diminuarea potențialului de dezvoltare fizică dar și cognitivă și spectrul sărăciei la aproximativ o treime din copiii care nu ating talia țintă. Rolul medicului de familie se concretizează în îmbunătățirea depistării precoce a copiilor cu statură mică, în creșterea ratei măsurărilor și a evaluării acestora și în aprofundarea cunoștințelor legate de fiziologia și etiopatogenia staturii mici. În lucrarea de față vom revizui aspecte noi legate de abordarea în practica medicului de familie a variantelor de creștere în înălțime, prezentând un algoritm de diagnostic a staturii mici.

Cuvinte cheie: *statură mică, înălțimea țintă, viteza înălțimii*

## MEDICAL PRACTICE

### Narrative review

## The diagnostic approach in child with short stature in the practice of the family doctor

### Abstract

Short stature is a social burden with a long-term impact on health, diminishing the potential for physical but also cognitive development and the specter of poverty for approximately one third of children who do not reach the target height. The role of the family doctor is embodied in the improvement of early detection of children with short stature, in increasing the rate of measurements and their evaluation, and in deepening the knowledge related to the physiology and etiopathogenesis of short stature. In this paper, we will review new aspects related to the approach in the family doctor's practice to height growth variants, presenting an algorithm for the diagnosis of short stature.

Keywords: *short stature, target height, height velocity*

### Introducere

Statura mică este un termen umbrelă, deoarece poate fi atât rezultatul unor procese idiopatice, care sunt de fapt variante normale ale modelelor de creștere cât și a unor procese patologice care au la bază diverse cauze genetice, endocrinologice sau tulburări sistemice. Este important să recunoaștem din timp și să diferențiem fiecare entitate, deoarece variantele idiopatice ale staturii mici duc de cele mai multe ori la atingerea potențialului maxim până la vârsta adultă, pe când diferitele cauze patologice ar putea beneficia de tratament (1).

### Definiția staturii mici și impactul pe care îl produce asupra individului

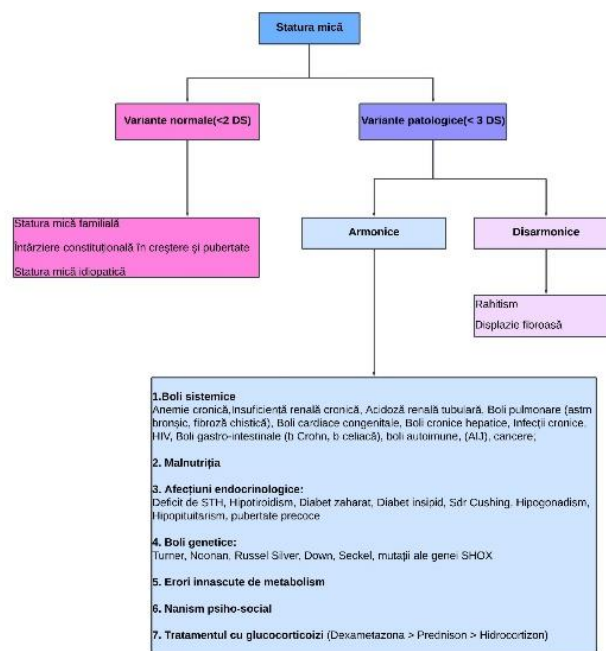
Definim statura mică (SM) atunci când copilul prezintă o înălțime cu 2 deviații standard (DS) sau mai mult sub media indivizilor de același sex și vârstă cronologică într-o populație dată sau înălțimea se află sub percentila (2,3).

De asemenea trebuie să încadram ca SM copilul cu înălțimea situată în interval normal dar care este cu 3 DS sub înălțimea țintă, sau cel la care constatăm o viteză de creștere lentă, situată sub percentila 25 pe parcursul a 6-12 luni de observație, sau situația în care observăm în timp o scădere cu mai mult de o percentilă pe harta creșterii (2,3).

Statura mică are efecte pe termen lung asupra copilului, deoarece duce la diminuarea dezvoltării fizice și cognitive și crește riscul de obezitate în perioada de adult. De asemenea, indivizii cu statură mică prezintă un nivel de educație, productivitate la locul de muncă și salarizare mai scăzute, aspecte care vor influența economia unei țări (4).

Clasificarea SM este exemplificată schematic în figura 1.

Figura 1. Clasificarea staturii mici



### Evaluarea copilului cu statură mică

Este important ca medicul de familie să cunoască, să identifice și să combată din timp cât mai mulți factori care pot influența creșterea unui individ din perioada fetală până la vârsta de adult. Intervenția precoce și urmărirea în echipă multidisciplinară a copilului cu malformații congenitale, diverse boli cronice, endocrinologice permit obținerea unor rezultate cât mai aproape de potențialul genetic al copilului.

De o importanță deosebită este atenția acordată factorilor care acționează în perioada fetală prin educarea viitoarei

mame cu privire la rolul unei alimentații sănătoase, renunțării la fumat, evitării consumului de alcool și a expunerii la factori teratogeni în timpul sarcinii. Monitorizarea corectă a gravidei în vederea depistării din timp a hipertensiunii arteriale și a diabetului gestațional, implicat în prevenția nașterii premature are influențe certe în creșterea copilului (5). Identificarea și intervenția asupra diversilor factori socio-economici și de mediu favorizează creșterea armonioasă a copilului în toate etapele acesteia.

Un alt pas important în abordarea copilului cu statură mică este *anamneza*. Aceasta trebuie să cuprindă date despre grupul etnic din care face parte pacientul, dacă există antecedente familiale de statură mică, retard pubertar sau consangvinizare, date despre evenimentele din perioada perinatală, inclusiv greutatea la naștere, scorul APGAR, prezentația, dacă a prezentat icter neonatal sau episoade de hipoglicemie, să urmărească dezvoltarea neuropsihică, dacă pacientul se confruntă cu probleme emoționale sau provine dintr-un mediu socio-economic deficitar, dacă dieta este una corespunzătoare sau dacă pacientul urmează un tratament cronic, mai ales cu corticosteroizi (6).

După obținerea unui istoric medical detaliat, este necesară efectuarea unui examen obiectiv minuțios și evidențierea oricărui semn și simptom sugestiv pentru o patologie cronică (febră, scădere ponderală, inapetență, diaree sau constipație, dispnee, tuse, cianoză, cefalee, tulburări de vedere, grețuri, vărsături, poliurie, polidipsie, creștere ponderală marcată, letargie). În figura 2 sunt menționate principalele semne de alertă, "red flags", care trebuie să fie mereu în atenția medicului de familie la fiecare examinare de bilanț a copilului.

Figura 2. Red flags în evaluarea staturii mici

<b>Scădere ponderală</b>
<b>Constipație sau diaree cronică</b>
<b>Vărsături, cefalee</b>
<b>Dispoziție anormală a țesutului adipos</b>
<b>Trăsături dismorfice, disproporție la nivelul membrilor</b>
<b>Anemie</b>
<b>Simptome și semne sugestive pentru hipotiroidism sau alte afecțiuni cronice</b>
<b>Absența semnelor de pubertate la fetele de 13 ani sau la băieții de 14 ani</b>

Identificarea precoce a tulburărilor de creștere de către medicul de familie în cadrul vizitelor de rutină se poate realiza prin măsurarea parametrilor antropometrici: înălțimea (Î), greutatea (G), greutatea raportată la înălțime, perimetrul cranian, circumferința abdominală, pliuri subcutanate. Adițional, se vor determina viteza creșterii, înălțimea țintă și înălțimea proiectată. Acestea sunt exprimate ca deviații standard (DS) față de media normală a populației pediatrice de aceeași vârstă și sex (7).

Indiferent de vârstă, evaluarea copilului cu posibilă statură mică trebuie să fie centrată pe următoarele întrebări (1):

1. Cât de mic este copilul?

2. Dacă viteza creșterii (HV) este afectată?
3. Care este înălțimea probabilă la vârsta adultă?

Orice copil cu Î sub -2 DS este considerat a fi cu SM. Cauzele patologice sunt mai probabile cu cât deficitul de creștere este mai sever.

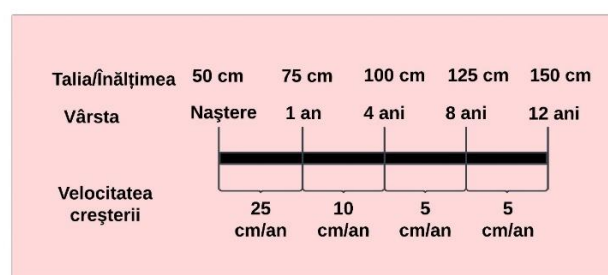
O înălțime mai mare de -2DS nu necesită evaluare adițională în lipsa altor elemente care să indice o tulburare de creștere, riscul de a fi cauzată de o anumită patologie fiind de sub 2%. Probabilitatea unei SM în context patologic crește la 50% dacă înălțimea se află între -3 și -2 DS, iar la acești copii ar trebui urmărită viteza creșterii pe o perioadă de 6-12 luni. În cazul în care înălțimea se situează sub -3 DS este necesară evaluarea imediată, șansa de a fi vorba de o cauză patologică fiind de 80%. În cazul celor cu statură mică dobândită, deși înălțimea poate fi peste -2DS, aceștia prezintă scăderea HV și evaluarea este necesară (8).

Viteza creșterii reprezintă rata de creștere între 2 vizite de bilanț, măsurată la interval de 6 luni până la 2 ani. După vârsta de 2 ani se determină la 9-12 luni, cu un interval minim de 6 luni între măsurători. Dacă nu există măsurători anterioare pentru calcularea vitezei creșterii, pacientul poate fi reevaluat la 3-6 luni pentru o nouă măsurătoare. În situația în care valoarea greutății raportată la înălțime indică o nutriție precară, aportul caloric trebuie optimizat până la o vizită ulterioară iar viteza creșterii reevaluată după acest moment (9).

Viteza creșterii orientează asupra traiectoriei de creștere a copilului de-a lungul timpului, dacă aceasta este normală sau dacă există deviații. Deși există variații ale vitezei creșterii în rândul copiilor sănătoși, creșterea se realizează la anumite rate constante în funcție de vârstă.

Viteza de creștere este foarte crescută în perioada fetală, apoi descrește rapid în primii 2-3 ani. În primul an de viață creșterea este rapidă, cu o rată de 25 cm/an, apoi moderată de la 1 an la 4 ani cu o medie de 10 cm/an. Între 1 an și 2 ani, copiii cresc în medie 12 cm/an, iar între 2 și 3 ani 8 cm/an. Creșterea este încetinită la 5 până la 7 cm/an de la vârsta de 4 ani până la 8 ani. (vezi figura 3) (7).

Figura 3. Ratele normale ale creșterii



Deficitul de creștere poate fi suspectat când curba înălțimii pentru vârsta a deviat sub 2 percentile majore pe curbele de creștere (de exemplu de la o valoare peste p25 la una sub p10) sau când copilul prezintă o creștere mai încetinită decât ratele normale de creștere. Astfel, deficitul de creștere este luat în calcul când viteza înălțimii este sub 5,5 cm/an la copiii între 2 și 4 ani, sub 5 cm între 4-6 ani, iar după 6 ani până la pubertate sub 4 cm/an la băieți, respectiv sub 4,5 cm/an la fete.

Copiii cu statură mică, dar viteză peste aceste limite orientează spre o cauză non-patologică: statura familială mică, întârzierea constituțională a creșterii.

Figura 4. Calcularea înălțimii proiectate (PH)

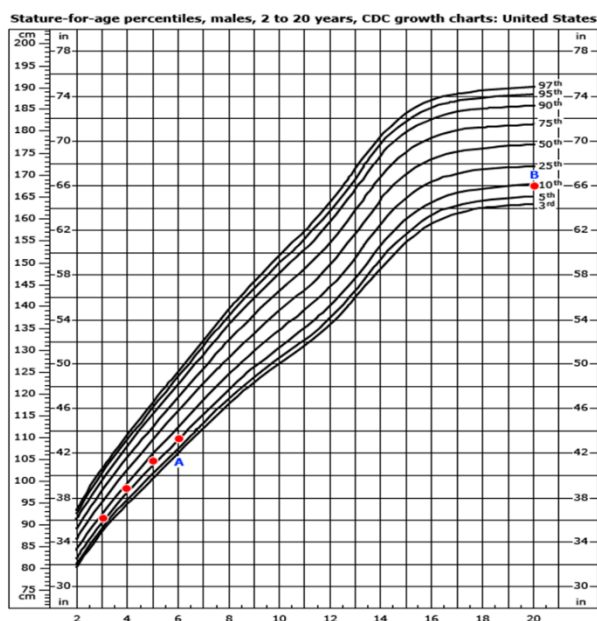
Copil MM (punct roșu) la vârsta de 3, 4, 5 și 6 ani se află pe percentila 10 PH va fi de 168 cm.

MPH este 173 cm

În situația în care PH este mai mică decât  $173 - 8,5 = 164,5$  cm vom investiga cauze de SM la acest copil.

Dacă PH este în intervalul 164,5 - 173 cm ne aflăm în intervalul familial așteptat.

Vârsta în ani



Copiii cu statură mică, dar viteză sub limite trebuie investigați pentru o cauză patologică (boala Crohn, sindromul Turner ș.a.). Cei cu valori cu mult sub aceste limite cel mai probabil au o patologie subiacentă și este necesară evaluarea pediatrică de specialitate (1).

Evaluarea pe hărți de creștere a  $\dot{H}$  și a vitezei imediat după măsurare poate ajuta la identificarea unei erori de măsurare și permite astfel remăsurarea. Dacă utilizăm hărțile de creștere pentru viteza înălțimii, vom interpreta valorile între p10-p25 ca fiind posibile tulburări de creștere, iar dacă valoarea este sub p10 evaluarea deficitului de creștere este obligatorie.

În ceea ce privește înălțimea la vârsta adultă, aceasta nu se poate prezice cu acuratețe, dar se poate estima cu ajutorul informațiilor despre înălțimea din familia biologică, ratele de creștere ale copilului și nivelul de maturare scheletală. În trecut, se considera că predicția înălțimii copilului poate fi diferită în relație cu înălțimile similare sau cu diferențe mari ale genitorilor, acest fapt s-a dovedit a nu avea efect asupra estimării înălțimii copilului (10).

**Înălțimea țintă** (target height - TH), care estimează potențialul genetic de creștere al copilului, este determinată prin calcularea înălțimii medii a părinților (midparental height - MPH), ajustată la sexul copilului. Astfel, TH se calculează după următoarele formule:

$$\frac{(\text{Îtată} - 13\text{cm}) + \text{Îmama}}{2} \text{ pentru fete}$$

$$\frac{(\text{Îmama} + 13\text{cm}) + \text{Îtată}}{2} \text{ pentru băieți}$$

Atât pentru fete, cât și pentru băieți, 8,5 cm adăugați la TH calculată se încadrează în intervalul p3 - p97 pentru înălțimea adultă anticipată. De exemplu, în cazul unui băiat cu mama având 170 cm, iar tatăl 187 cm  $TH = [(170+13) + 187] : 2 = 370 : 2 = 185$ , iar valorile extreme ale TH 176,5 - 193,5, corespund p3 respectiv p97 (7).

**Înălțimea proiectată** (projected height - PH) poate fi estimată după vârsta de 2 ani prin proiectarea pe culoarul de creștere până la 18-20 de ani, în cazul în care vârsta osoasă a copilului este normală (vezi figura 4). Dacă PH este cu mai puțin de 8,5 cm mai mică decât MPH este în intervalul așteptat pentru familie. Dacă PH este cu mai mult de 8,5 cm sub MPH atunci trebuie investigată o cauză patologică pentru statura mică. Dacă vârsta osoasă (VO) este întârziată/avansată, înălțimea proiectată se calculează pe baza acesteia și nu pe cea a vârstei cronologice (VC) (7).

Calcularea vârstei osoase (VO) presupune efectuarea radiografiei mâinii și pumnului stâng și poate fi utilizată în evaluarea creșterii în locul vârstei biologice. Cele mai utilizate tehnici pentru estimarea înălțimii adulte în funcție de VO sunt Bayley-Pinneau (copii >6 ani), Roche - Wainer - Thissen (RWT), Khamis - Roche (KR), Tanner - Whitehouse (TW). Fiecare algoritm poate prezice rezultate diferite cu supra sau subestimarea înălțimii adulte probabile, fiind dependente de modul în care este citită vârsta osoasă. Metoda Bayley-Pinneau (BP) identifică candidații potriviți pentru terapia cu hormon de creștere a copiilor cu statură mică (11).

Pentru populația europeană se utilizează metoda Tanner - Whitehouse 3 ce evaluează nivelul de maturitate a unor oase specifice ale mâinii și încheieturii - radius, ulna, oasele scurte ale mâinii - definite ca regiuni de interes (ROI - region of interest) (12).

Este considerată acceptabilă o diferență între vârsta osoasă și vârsta cronologică de 12 luni pentru copiii cu vârsta între 2 - 4 ani, de 18 luni între 4 - 12 ani și de 24 de luni pentru cei peste 12 ani. VO este considerată întârziată dacă este sub 2 DS față de medie sau 20% sub VC sau avansată dacă este peste aceste valori.

Vârsta osoasă întârziată semnificativ poate însemna întârzierea constituțională a creșterii și a pubertății, fiziologică sau cu substrat patologic, precum deficite nutriționale, boală inflamatorie intestinală, deficit hormon de creștere (STH). Diagnosticul diferențial dintre cauze fiziologice și patologice se realizează prin intermediul HV. În situații fiziologice, HV este normală sau scăzută până la VO de 11 ani la fete și respectiv 13 ani la băieți, iar în situații patologice HV este semnificativ scăzută. VO ușor întârziată poate fi prezentă în forme incipiente/ușoare de boală cronică.

VO normală se întâlnește în caz de statură familială mică, sindrom Turner.

VO avansată la copii mai mari și adolescenți este sugestivă pentru pubertate precoce, hipertiroidism. Aceștia pot prezenta creștere accelerată timpurie cu risc de închidere precoce a epifizelor având ca rezultat o statură mică la vârsta adultă (1).

Determinarea proporțiilor corpului permite încadrarea staturii mici în una din formele proporționată (implică trunchiul și extremitățile în mod egal) sau disproporționată (implicare inegală). Segmentul inferior reprezintă distanța de la simfiza pubiană la podea la un copil aflat în poziție șezândă. Segmentul superior se determină prin scăderea celui inferior din înălțime. Există displazii scheletale cu raport segment superior/segment inferior scăzut, precum spondilodisplazia, cu afectarea predominantă a coloanei vertebrale. În acondroplazie, unde sunt afectate oasele lungi, acest raport este crescut. VO este cea mai utilă în evaluarea copiilor cu statură mică proporționată. Pentru cei cu displazie scheletală sau alte forme de statură mică disproporționată este necesară o evaluare scheletală extensivă (7,9).

O atenție deosebită trebuie acordată și dismorfiei faciale ce poate fi sugestivă pentru o afecțiune genetică. La examenul obiectiv e important să căutăm paloarea, semne de hipotiroidism sau rahitism, confirmate ulterior prin examinările de laborator. Evaluarea cardio-respiratorie cu consemnarea unor parametri precum tensiunea arterială, frecvența cardiacă și respiratorie, precum și evaluarea neurologică și a dezvoltării neuro-psihe nu trebuie să lipsească din evaluarea copilului cu statură mică.

De asemenea, calcularea și evaluarea pe percentile a IMC-ului este necesară, o creștere semnificativă sau recentă a acestuia în prezența unei scăderi a creșterii este extrem de sugestivă pentru sindromul Cushing, hipotiroidism sau deficitul de STH. Pe de altă parte, scăderea IMC-ului însoțit de "prăbușirea" curbei de creștere reprezintă o variantă frecvent întâlnită în cadrul bolii Crohn, a altor boli cronice sistemice sau în anorexia nervosa (13).

Evaluarea pubertală este esențială în interpretarea creșterii și se realizează conform stadiilor Tanner. Stadiul 2 Tanner în ceea ce privește dezvoltarea sânilor indică debutul unui puseu de creștere cu până la 20 cm, pe când stadiul 4 este indicatorul menarhei iminente. Creșterea odată cu debutul menarhei este limitată la 5-8 cm. În cazul băieților, volumul testicular peste 4ml sugerează debutul pubertății, volumul de 10 ml (apreciat cu orhidometru) fiind asociat cu o viteză de creștere maximă (8, 14, 15).

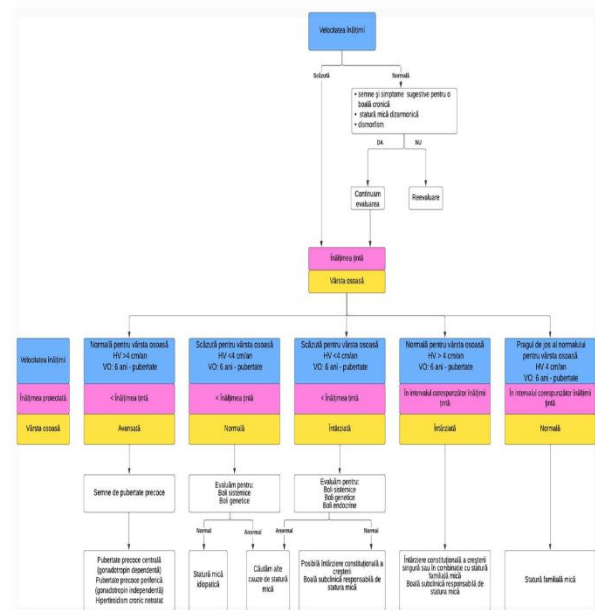
Pentru copiii cu pubertate întârziată (din cauza unei condiții medicale sau a terapiei de supresie) graficele clasice ce evaluează creșterea prin înălțimea raportată la vârstă tind să exagereze gradul staturii mici. În cazul acestor copii, potențialul de creștere este evaluat mai cu precizie dacă se utilizează curbe de creștere ajustate la stadiile Tanner (1).

Examenul clinic trebuie susținut paraclinic, medicul de familie putând recomanda o evaluare inițială ce poate cuprinde hemoleucograma, proteina C reactivă, VSH, funcția renală, hepatică și tiroidiană (TSH, FT4), electroliții (calciu, fosfor, magneziu), fosfataza alcalină, dar și screening-ul pentru boala celiacă (anticorpii anti-transglutaminază tisulară și anti-endomisium). Evaluarea paraclinică permite medicului de familie orientarea pacientului către medicul endocrinolog dacă se suspectează un deficit de STH sau către genetician pentru continuarea investigațiilor (7,13).

### Algoritm pentru evaluarea copilului cu statură mică

Algoritm pentru evaluarea copilului cu statură mică ilustrat în figura 5 permite diferențierea între statură mică idiopatică și cea de alte cauze. Vom lua în considerare pentru evaluarea creșterii diferitele variante de asociere a celor patru elemente: viteza de creștere, înălțimea țintă, înălțimea proiectată și vârsta osoasă.

Figura 5. Algoritm de evaluare al copilului cu statură mică



Un prim pas îl reprezintă calcularea vitezei înălțimii.

Dacă aceasta este normală, vom investiga pacientul de o boală cronică care să explice statură mică. Prezența dismorfismului și a unei staturii disproporționate impune continuarea evaluării prin calcularea înălțimii țintă și a vârstei osoase. În lipsa disproporției și a dismorfismului vom programa o nouă evaluare în următoarele șase luni.

În schimb, dacă VH este scăzută, vom trece mai departe la calcularea înălțimii țintă și a vârstei osoase. Astfel, vom avea mai multe situații clinice:

A. **HV normală pentru vârsta osoasă** (>4 cm/an între o VO de 6 ani și pubertate) asociată cu o **înălțime proiectată mai mică decât înălțimea țintă și o vârstă osoasă avansată**, la care se adaugă prezența semnelor de pubertate precoce, situația este sugestivă pentru diagnosticul de pubertate precoce de origine centrală, periferică sau un hipotiroidism netratat.

B. **HV scăzută pentru VO** (<4 cm/an între o VO de 6 ani și pubertate) asociată cu o **înălțime proiectată mai mică decât înălțimea țintă și o vârstă osoasă normală**, situație care necesită investigarea pentru o boală sistemică sau genetică subiacentă. În cazul unei evaluări ce nu pune în evidență elemente anormale, atunci se poate pune diagnosticul de statură mică idiopatică, care poate beneficia de terapie de substituție cu hormon de creștere în formele severe, dacă evaluarea are rezultate anormale, se investighează în continuare alte cauze de statură mică;

C. **HV scăzută pentru VO** (<4 cm/an între o VO de 6 ani și pubertate) asociată cu o **înălțime proiectată mai mică decât înălțimea țintă și o vârstă osoasă întârziată**, situație care necesită din nou investigarea pentru o boală sistemică sau genetică subiacentă, dacă evaluarea este normală, atunci se poate pune diagnosticul de întârziere constituțională a creșterii, dacă evaluarea are rezultate anormale, se caută mai departe alte cauze de statură mică;

D. **HV normală pentru VO** (> 4 cm/an între o VO de 6 ani și pubertate) asociată cu o **înălțime proiectată în intervalul înălțimii țintă și o vârstă osoasă întârziată** sugerează o întârziere constituțională a creșterii singură sau în asociere cu statura mică familială, care poate necesita suplimentare cu hormoni sexuali la pubertate în formele severe

E. **HV aflată la pragul de jos al normalului pentru VO** (4 cm/an între o VO de 6 ani și pubertate) asociată cu o **înălțime proiectată în intervalul înălțimii țintă și o vârstă osoasă normală** sugerează o statura mică familială, care poate necesita suplimentare cu hormoni de creștere în formele severe și reevaluare periodică.

## Concluzii

Statura mică este un termen umbrelă atât pentru variantele normale ale modelelor de creștere cât și pentru cele patologice, fiind o afecțiune cu efecte pe termen lung care se răsfrâng asupra individului, afectând calitatea vieții și capacitatea acestuia de muncă.

Medicul de familie are un rol important în managementul staturii mici prin identificarea precoce, frecvent cu ocazia examinărilor de bilanț, a factorilor implicați în toate etapele creșterii.

Examenul clinic general trebuie să fie complet și să cuprindă atât consemnarea în dinamică a parametrilor antropometrici cât și măsurarea proporțiilor corpului.

Evaluarea pe hărți de creștere a înălțimii și a vitezei înălțimii imediat după măsurare reduce rata de erori.

Evaluarea copilului cu statură mică este centrată pe gradul de afectare a staturii, calcularea înălțimii țintă și a celei predictive și modul în care este afectată viteza înălțimii.

Utilizarea algoritmului propus poate fi un instrument de lucru util pentru medicul de familie în diagnosticul diferențial al staturii mici.

**Acknowledgments:** Toți autorii au avut contribuție egală la acest articol

**Conflict de interese:** nu există

## Bibliografie

- UpToDate. *Diagnostic approach to children and adolescents with short stature*. Available from: [https://www.uptodate.com/contents/diagnostic-approach-to-children-and-adolescents-with-short-stature?source=history\\_widget](https://www.uptodate.com/contents/diagnostic-approach-to-children-and-adolescents-with-short-stature?source=history_widget). [Accessed 7<sup>th</sup> May 2024].
- Joshi DS. Topics on Short Stature - An Approach|Diseases and Conditions. *Pediatric Oncall*. Available from: <https://www.pediatriconcall.com/articles/pediatric-endocrinology/short-stature-an-approach/short-stature-an-approach-introduction>. [Accessed 7<sup>th</sup> May 2024].
- UpToDate. *Causes of short stature*. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/causes-of-short-stature?source=history>. [Accessed 7<sup>th</sup> May 2024].
- Vaivada T, Akseer N, Akseer S, Somaskandan A, Stefopoulos M, Bhutta ZA. Stunting in childhood: an overview of global burden, trends, determinants, and drivers of decline. *Am J Clin Nutr*. 2020 Sep 14;112(Suppl 2):777S-791S. [Accessed 8<sup>th</sup> May 2024].
- Balasundaram P, Avulakunta ID. Human Growth and Development. Treasure Island (FL): *StatPearls Publishing*;2024. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567767/>. [Accessed 8<sup>th</sup> May 2024].
- Storr HL, Freer J, Child J, Davies JH. Assessment of childhood short stature: a GP guide. *Br J Gen Pract*. 2023;1;73(729):184–6. [Accessed 8<sup>th</sup> May 2024].
- Rogol AD, Hayden GF. Etiologies and early diagnosis of short stature and growth failure in children and adolescents. *J Pediatr*. 2014;164(5 Suppl):S1-14.e6.
- Patel R, Bajpai A. Evaluation of Short Stature in Children and Adolescents. *Indian J Pediatr*. 2021;88(12):1196–202.
- Cakan N, Kamat D. Short stature in children: a practical approach for primary care providers. *Clin Pediatr (Phila)*. 2007;46(5):379–85.
- Tanner JM, Goldstein H, Whitehouse RH. Standards for Children's Height at Ages 2-9 Years Allowing for Height of Parents. *Arch Dis Child*. 1970;45(244):755–62.
- Topor LS, Feldman HA, Bauchner H, Cohen LE. Variation in methods of predicting adult height for children with idiopathic short stature. *Pediatrics*. 2010 Nov;126(5):938–44.
- Son SJ, Song Y, Kim N, Do Y, Kwak N, Lee MS, et al. TW3-Based Fully Automated Bone Age Assessment System Using Deep Neural Networks. *IEEE Access*. 2019;7:33346–58.
- Wit JM, Kamp GA, Oostdijk W. Towards a Rational and Efficient Diagnostic Approach in Children Referred for Growth Failure to the General Paediatrician. *Horm Res Paediatr*. 2019;91(4):223–40.
- Centrul Național de Studii pentru Medicina Familiei. *Scala Tanner de maturizare sexuală-băieți*. Available from: [https://cnsmf.ro/prevent/copii/C.AG01%20-%20Scala\\_Tanner\\_Baieti.pdf](https://cnsmf.ro/prevent/copii/C.AG01%20-%20Scala_Tanner_Baieti.pdf). [Accessed 15<sup>th</sup> May 2024].
- Centrul Național de Studii pentru Medicina Familiei. *Scala Tanner de maturizare sexuală-fete*. Available from: [https://cnsmf.ro/prevent/copii/C.AG02%20-%20Scala\\_Tanner\\_Fete.pdf](https://cnsmf.ro/prevent/copii/C.AG02%20-%20Scala_Tanner_Fete.pdf). [Accessed 15<sup>th</sup> May 2024].