

## NÖVEKEDÉSI HORMONNAL KEZELT, KLASSZIKUS NÖVEKEDÉSIHORMON-HIÁNYOS GYERMEKEK SZÜLETÉSKORI STÁTUSZÁNAK ELEMZÉSE AZ ÉRETTSÉG– FEJLETTSÉG–TÁPLÁLTSÁG-MÁTRIX MÓDSZER SEGÍTSÉGÉVEL

Annár Dorina<sup>1,2,3</sup>, Zsákai Annamária<sup>2</sup> és Muzsnai Ágota<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem, Sportélettani Kutató Központ, Budapest;

<sup>2</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Embertani Tanszék, Budapest; <sup>3</sup>Eötvös Loránd Tudományegyetem, Biológia Doktori Iskola, Budapest; <sup>4</sup>Észak-budai Szent János Centrumkórház, Endokrinológiai Szakrendelés, Budapest

**Annár D., Zsákai A., Muzsnai Á.:** *The analysis of birth status of children with classical growth hormone deficiency treated with growth hormone by using the Maturity–Development–Nutrition matrix method. An essential indicator of children's health is weight gain and general growth reflecting development, making the understanding of abnormal growth and maturation patterns crucial for early intervention and long-term health outcomes. The Maturity–Development–Nutrition (MDN) matrix method enables the easy identification of intrauterine growth retardation during the newborn period, which can increase the risk of stillbirth and infant mortality.*

*The main purpose was to examine the birth status (length of prenatal development, body length, body weight, nutritional status) of children with classic growth hormone deficiency treated with growth hormone using the MDN matrix method.*

*We examined the birth status of 98 children (67 boys, 31 girls) with isolated growth hormone deficiency who were treated at the North Buda St. John's Centre Hospital, between 1975 and 2016. We analysed birth status using data on the children's gestational age, sex, birth length and birth weight. Centile values for birth length and weight were determined using national reference series corresponding to birth year, gestational age and sex. The MDN matrix was used to assess newborn nutritional status and intrauterine growth retardation type.*

*Children with growth hormone deficiency have a prenatal development length that is similar to the Hungarian reference values. However, their birth length and weight were lower than the domestic reference series. According to the MDN matrix method, their nutritional status was similar to that of children born between 2000 and 2012. However, 34.69% of the children were growth-retarded according to their birth developmental status, which was significantly higher than the frequency observed in the children included in the reference series.*

*The results confirm that the MDN method may be appropriate for identifying newborns who would benefit from early investigations to diagnose growth hormone deficiency.*

**Keywords:** *Growth hormone deficiency, Birth status; Intrauterine growth retardation; MDN method; Growth hormone treatment.*

### Bevezetés

A növekedési hormon-hiány okozta alacsonynövés aránya 1:4000 világszerte (Murray és mtsai 2016). Az alacsonynövés betegség kialakulásának fő oka a neuroendokrin rendszer szomatotrop tengelyének nem megfelelő működése, ritkábban felszívódási

zavarok, hipotireózis, leányoknál Turner-szindróma, egyéb krónikus betegségek állnak a kóros alacsonynövésháttérben. Ha egy gyermeknél alacsony termete miatt növekedési zavar gyanúja merül fel, éppen ezért legelőször a krónikus betegségeket (pl. szerzett pajzsmirigy alulműködés), illetve leányok esetében kariotípus vizsgálat alapján a Turner-szindrómát zárják ki a rendellenesség okai közül az endokrinológusok (Collett-Solberg és mtsai 2019). Ha a vizsgált gyermek alacsony termetét nem magyarázza egyik, az előbbieken említett betegség sem, a hipofízis növekedési hormon-termelésének kapacitását vizsgálják. Ennek során vizsgálják, hogy a növekedési hormon elválasztását serkentő anyagok hatására eléri-e a kívánt szintet, ha nem, az növekedési hormon-hiányt jelez. Mindezekon túl vizsgálják, hogy a növekedési hormon elválasztásának üteme követi-e a fiziológiás ütemet. A diagnózis meghatározásának további fontos lépése a szérum IGF-1-szintjének vizsgálata, ami, ha nem éri el a nem- és korszpecifikus normál tartományt, szintén növekedési hormon-hiányra utalhat (Dattani és Preece 2004, O'Neill és mtsai 2022).

A betegség diagnózisát abban az esetben állapítják meg és részesülnek a gyermekek rekombináns humán növekedési hormon kezelésben, ha (1) a gyermekek testmagassága a nemnek és életkornak megfelelő, hazai referencia-sorozat 3. centilisének értékét vagy az átlag  $\pm 2$  szórásérték által meghatározott normál öv alsó határértékét nem éri el, (2) a növekedési ütemük a nemnek és kornak megfelelő 10. centilistől kisebb, vagy kisebb, mint 4 cm/év; (3) a csontkoruk legalább 1 évvel elmarad a kronológiai életkoruktól; valamint (4) két növekedési hormon (GH) stimulációs tesztben a GH-szintjük nem éri el a 10 ng/ml-es értéket (Polidori és mtsai 2020).

Az Érettség–Fejlettség–Tápláltság (ÉFT)-mátrix segítségével szűrhetők a későbbiekben nagy valószínűséggel növekedési hormon-kezelésre szoruló gyermekek (Berkő 2019), ugyanis az újszülöttkori testfejlettségbeli rendellenességek beazonosíthatók az újszülöttek tápláltsági állapotának jellemzésével a terhességtartam szerinti testtömeg- és testhossz-referenciák alapján (Berkő 1992, Berkő és Joubert 2006, 2009, Joubert és mtsai 2016). A mátrix segítségével becsülhető tápláltsági állapot kategóriákhoz eltérő mortalitási és morbiditási mutatók valószínűsíthetők a 2000–2012 között születettek adatai alapján meghatározott referencia-sorozatok tükrében. A méhen belüli retardáció (intrauterine growth retardation, IUGR) megnyilvánulhat a testtömeg fejlettségének elmaradása mellett, a testhossz fejlettségének elmaradásában, illetve a testtömeg- és testhossz fejlettségének diszharmonijában is, mindezek pedig igazoltan a halvaszületés, csecsemőhalálozás kockázatát növelik (Joubert és mtsai 2016, Berkő és mtsai 2017, 2023). Ezek alapján az újszülöttkori testi fejlettség ismeretében felmérhető az újszülöttek veszélyeztetettségének mértéke és kialakítható az optimális újszülött- és csecsemőkori ellátásuk. A halvaszületés és a csecsemőhalálozás gyakorisága a nem-IUGR újszülöttek körében 8,3%, míg az IUGR újszülöttek körében 23,0% volt hazánkban 2000 és 2012 között. Igazolást nyert az is, hogy a születéskori testi fejlettség és tápláltsági állapot a halálozáson túl jelentősen befolyásolja a végleges testmagasság kialakulását és a testtömeg, valamint a tápláltsági állapot felnőttkori alakulását is.

Vizsgálatunk során a következő kérdésekre kerestük a választ:

– Növekedési hormonnal kezelt, klasszikus növekedési hormon-hiányos gyermekek prenatális fejlődésének hossza, születéskori testfejlettsége (testhossza, testtömege, tápláltsági állapota) eltért-e, ha igen, milyen mértékben a hazai referencia-sorozatoktól?

– Az ÉFT-mátrix szerinti IUGR kategóriák előfordulásának gyakorisága a klasszikus növekedési hormon-hiányos gyermekek csoportjában eltért-e a hazai referencia-sorozatoktól?

## Vizsgált személyek és alkalmazott módszerek

### Vizsgált minta

Az elemzés alapjául az 1975–2016 között az Észak-budai Szent János Centrumkórház, Endokrinológiai Szakrendelésén megjelent, klasszikus növekedéshormon-hiányos gyermekek adatai szolgáltak (összesen 85 fiú és 38 leány). Azokat a gyermekeket, akiknek adata hiányzott a biológiai státusz vagy a születéskori státusz elemzéséhez, kizártuk a vizsgálatainkból. Jelen tanulmányunkban, a vizsgált gyermekek születéskori testi fejlettségre vonatkozó elemzéseinkben összesen 67 fiú és 31 leány adatait dolgoztuk fel (1. táblázat). A vizsgálatok az Észak-budai Szent János Centrumkórház (korábban Budai Gyermekkórház) etikai szabályzatának megfelelően valósultak meg.

A gyermekeket a kezelés megkezdése előtt a növekedéshormon-hiány igazolására a Budai Gyermekkórház protokolljának megfelelően vizsgálták meg. A növekedéshormon-kezelés megkezdése után a gyermekek 3 havonta kontrollvizsgálatokon vettek részt, amelyek során minden esetben történt testtömeg- és testmagasságmérés, fél- vagy egy évente csontkormeghatározás, illetve pubertáskor idején a serdülés stádiumainak vizsgálata. A hormonpótlás akkor fejeződött be, ha a gyermek növekedési üteme 2 cm/év alá csökkent, ha a csontok növekedési zónái záródtak, illetve, ha a gyermek családja a befejezés mellett döntött (Annár 2024).

1. táblázat: A vizsgált, növekedési hormonnal kezelt gyermekek születési év szerinti megoszlása.

Table 1. The distribution of children treated with growth hormone by the year of birth.

Születési év – Year of birth	Fiúk – Boys	Leányok – Girls
1970–1979	1	–
1980–1989	13	2
1990–1999	63	30
2000–2009	8	6
2010–2019	–	–
Összesen – Total	85	38

### Születéskori testi fejlettség becsléséhez alkalmazott referencia-sorozatok

A születéskori státusz elemzéséhez a gyermekek gesztációs életkorára, nemére, születéskori testhosszúságára és születéskori testtömegére vonatkozó adatokat használtuk fel. A prenatális fejlődés hosszát a következő gesztációs életkori kategóriák alapján vizsgáltuk (Beck és mtsai 2010):

- extrém korai születésű gyermekek: gesztációs idő < 28 hét,
- nagyon korai születésű gyermekek: gesztációs idő = 28–32 hét,
- mérsékelt és késői koraszületésű gyermekek: gesztációs idő = 33–37 hét.

A 37. hét után születetteket 2 hetes csoportokra bontottuk:

- I. csoport: gesztációs idő = 37–38 hét,
- II. csoport: gesztációs idő = 39–40 hét,
- III. csoport: gesztációs idő = 41–42 hét.

A gyermekek születéskori testhosszúságának és testtömegének centilisértékeit minden esetben a születési évnek, gesztációs időnek és nemnek megfelelő, hazai referencia-sorozatok alapján határoztuk meg (1975 és 1989 között született gyermekeknél: 1973–

1978. évi országos élveszületési adatok alapján szerkesztett referenciák – Joubert 1983; 1990 és 1999 között született gyermekeknél: 1990–1996. évi országos élveszületési adatok alapján szerkesztett referenciák – Joubert 2000; 2000 és 2016 között született gyermekeknél: 2000–2012. évi országos élveszületési adatok alapján szerkesztett referenciák – Joubert és mtsai 2016).

A születéskori testhossz és testtömeg elemzésekor minden gyermek esetében a születési évének megfelelő, hazai referencia-sorozatok alapján meghatároztuk, hogy a gyermekek születéskori testhossza és testtömege a nemnek és a gesztációs kornak megfelelő hányadik referencia centilisnek felel meg. Az elemzés során a testhossz és testtömeg centilisértékek alapján 3 kategóriát alakítottunk ki: a  $P < 10$ ;  $P = 10-90$ ;  $P > 90$  kategóriákat.

#### *Születéskori testi fejlettség jellemzése az ÉFT-mátrix segítségével*

Az újszülött neme, gesztációs életkora, testtömege és testhosszúsága együttes ismerete elegendő ahhoz, hogy a tápláltsági állapotát és ez alapján az esetleges, testfejlettségbeli elmaradását meghatározhassuk az ÉFT-mátrix segítségével. A gesztációs kor alapján a módszer segítségével megállapítható az újszülött testtömeg- és hosszreferencia-pozíciója, amely pozíciók alapján könnyen elhelyezhető egy 8 vízszintes sorból (tömegreferencia-zónák) és 8 függőleges oszlopból (hosszreferencia-zónák) álló mátrixon (1. ábra; Berkő és mtsai 2017, 2023).

A gyermekek születéskori tápláltsági állapotát az ÉFT-mátrix segítségével becsülhető ún. tápláltsági index ( $TI = \text{tömegstandard-zóna száma} - \text{hosszstandard-zóna száma}$ , Berkő és mtsai 2023) alapján a következő kategóriák szerint vizsgáltuk:

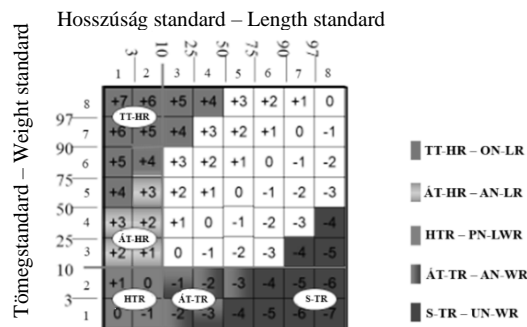
- extrém mértékben alultáplált gyermekek:  $-5 \leq TI \leq -7$ ,
- mérsékelten alultáplált gyermekek:  $-3 \leq TI \leq -4$ ,
- arányosan táplált gyermekek:  $-2 \leq TI \leq 2$ ,
- mérsékelten túltáplált gyermekek:  $3 \leq TI \leq 4$ ,
- extrém mértékben túltáplált gyermekek:  $5 \leq TI \leq 7$ .

A tápláltsági index Berkő és munkatársai (2017) által javasolt kategóriái, amelyek esetében a halvaszületés és csecsemőhalálozás a méhen belüli retardáció (IUGR) miatt fokozott:

- TT-HR – túltáplált, hosszfejlettségben retardált újszülöttek: túltáplált kinézetűek, testhosszuk fejlettsége elmarad a testtömegük fejlettségéhez képest.
- S-TR – sovány, tömegfejlettségben retardált újszülöttek: sovány kinézetűek, testtömegük fejlettsége elmarad testhosszuk fejlettségéhez képest.
- HTR – hossz- és tömegfejlettségben retardált újszülöttek: testhosszuk és testtömegük is a terhességi hétre és nemre jellemző 10. centilistől kisebb.
- ÁT-HR – átmeneti típusú, hosszfejlettségben retardált újszülöttek: testhosszuk a terhességi hétre és nemre jellemző 10. centilistől kisebb, a TT-HR és a HTR csoportok között helyezkednek el a mátrixon.
- ÁT-TR – átmeneti típusú, tömegfejlettségben retardált újszülöttek: testtömegük a terhességi időre és nemre jellemző 10. centilistől kisebb, az S-HR és a HTR csoportok között helyezkednek el a mátrixon.

Legnagyobb gyakorisággal a HTR típusú (36,3%), az S-TR típusú (34,1%) és a TT-HR típusú (30,1%) újszülöttek körében fordult elő halvaszületés és csecsemőhalálozás a 2000 és 2012 között született gyermekek körében (Berkő és mtsai 2023).

A vizsgált növekedéshormon-hiányos gyermekek gesztációs idejét, születéskori testtömegét, testhosszát, tápláltsági állapotát és körükben az IUGR típusok gyakoriságát a 2000–2012 között született gyermekek referencia-sorozatai tükrében értékeltük. Ennek oka az volt, hogy az újszülöttek tápláltsági állapotára és az IUGR típusok gyakoriságára vonatkozóan hazai referencia-sorozatok csak erre az időszakra vonatkozóan álltak rendelkezésünkre (Annár 2024).

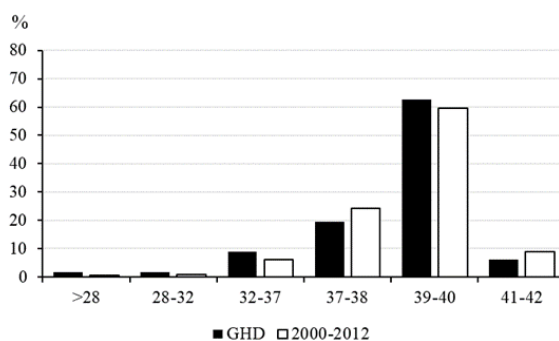


1. ábra: Az ÉFT-mátrix tömeg- és hosszreferencia-zónái a különböző IUGR-típusokkal (betűjelekkel és színnel megkülönböztetve: TT-HR: túltáplált, hosszfejlettségben retardált; ÁT-HR: átmeneti típusú, hosszfejlettségben retardált; HTR: hossz- és tömegfejlettségben retardált; ÁT-TR: átmeneti típusú, tömegfejlettségben retardált; S-TR: sovány, tömegfejlettségben retardált), illetve a cellákban a tápláltsági indexekkel (TI: arányosan táplált: -3,-2,-1,0,+1,+2, vagy +3; alultáplált: -4,-5,-6, vagy -7; túltáplált +4,+5,+6 vagy +7; Berkő és mtsai 2017).

Fig. 1: The weight and length reference zones on the MDN matrix, indicating the five IUGR phenotypes (distinguished by letters and colours: ON-LR: overnourished, length retarded; AN-LR: averagely nourished, length retarded; PN-LWR: proportionate nourished, length and weight retarded; AN-WR: averagely nourished, weight retarded; UN-WR: undernourished, weight retarded). The cells display the nutritional index (NI: proportionately nourished: -3, -2, -1, 0, +1, +2, or +3; undernourished: -4, -5, -6, or -7; overnourished +4, +5, +6 or +7; Berkő et al. 2017).

### Vizsgálati eredmények és értékelésük

A vizsgált növekedéshormon-hiányos fiúk gesztációs idő alapján kialakított kategóriák szerinti relatív gyakoriságának mintázatát a hazai referencia-sorozat tükrében értékelve kijelenthetjük, hogy a prenatális fejlődésük hossza (a gesztációs idő kategóriák gyakoriságának mintázata) nem különbözött jelentősen a 2000–2012 között Magyarországon született összes fiúkéétől (2. ábra).

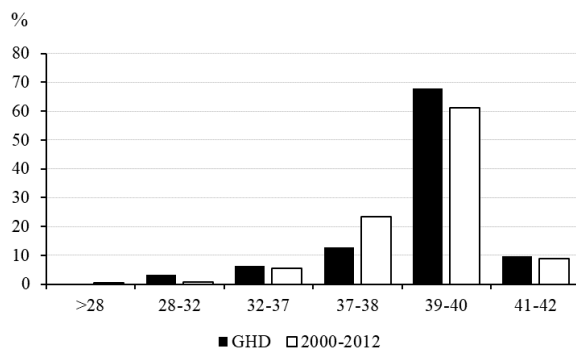


2. ábra: A növekedéshormon-hiányos fiúk (■ GHD) és a 2000–2012 között született fiúk (□ 2000–2012) relatív előfordulási gyakorisága a születéskori gesztációs idő alapján kialakított kategóriák szerint (Fisher-féle egzakt teszt, nem volt szignifikáns különbség a két csoport eloszlásában; Annár 2024).

Fig. 2: The distribution of boys with growth hormone deficiency (■ GHD) and boys born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by gestational age categories at birth (Fisher's exact test, there was no significant difference between the studied two groups; Annár 2024).

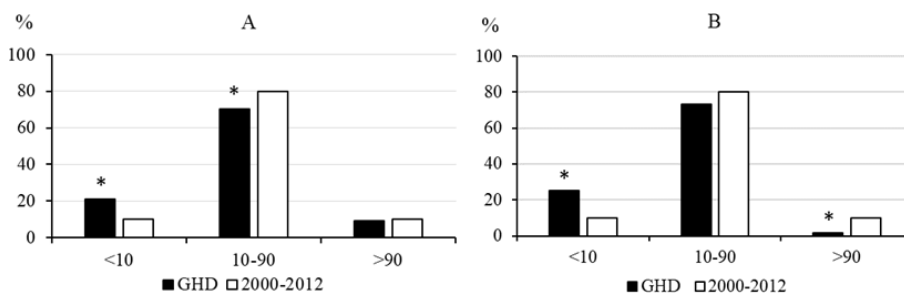
A vizsgált növekedéshormon-hiányos leányok gesztációs idő alapján kialakított kategóriák szerinti eloszlásmintázatát a 2000–2012 között született leányok mintázatához hasonlítva megállapítható, hogy a növekedéshormon-hiányos leányok prenatális fejlődésének hossza a fiúkéhoz hasonlóan nem különbözött a hazai referencia-értéktől (3. ábra).

A növekedéshormon-hiányos fiúk relatív előfordulási gyakorisága a testhossz alapján kialakított P<10 kategóriában szignifikánsan nagyobb volt (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,007$ ), míg a P=10–90 kategóriában szignifikánsan kisebb volt (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,048$ ), mint a 2000–2012 között született fiúk körében (4. ábra). A vizsgált növekedéshormon-hiányos fiúk előfordulási gyakorisága a testtömeg alapján kialakított P<10 kategóriában is szignifikánsan nagyobb volt (Fisher-féle egzakt teszt,  $p<0,001$ ), míg a P>90 kategóriában szignifikánsan kisebb volt (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,013$ ), mint a 2000–2012 között született fiúk relatív előfordulási gyakorisága (4. ábra).



3. ábra: A növekedéshormon-hiányos (■ GHD) leányok és a 2000–2012 között született leányok relatív (□ 2000–2012) előfordulási gyakorisága a születés kori gesztációs idő alapján kialakított alcsoportokban (Fisher-féle egzakt teszt, nem volt szignifikáns különbség a két csoport eloszlásában; Annár 2024).

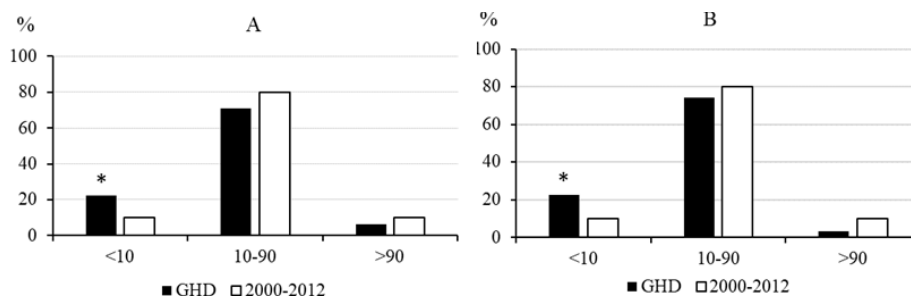
Fig. 3: The distribution of girls with growth hormone deficiency (■ GHD) and girls born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by gestational age categories at birth (Fisher’s exact test, there was no significant difference between the studied two groups; Annár 2024).



4. ábra: A növekedéshormon-hiányos (■ GHD) fiúk és a 2000–2012 között született fiúk (□ 2000–2012) relatív előfordulási gyakorisága a születési (A) testhossz és (B) testtömeg alapján kialakított alcsoportokban (Fisher-féle egzakt teszt, \*: szignifikáns különbség; Annár 2024).

Fig. 4: The distribution of boys with growth hormone deficiency (■ GHD) and boys born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by (A) birth length and (B) birth weight categories (Fisher’s exact test, \*: significant difference; Annár 2024).

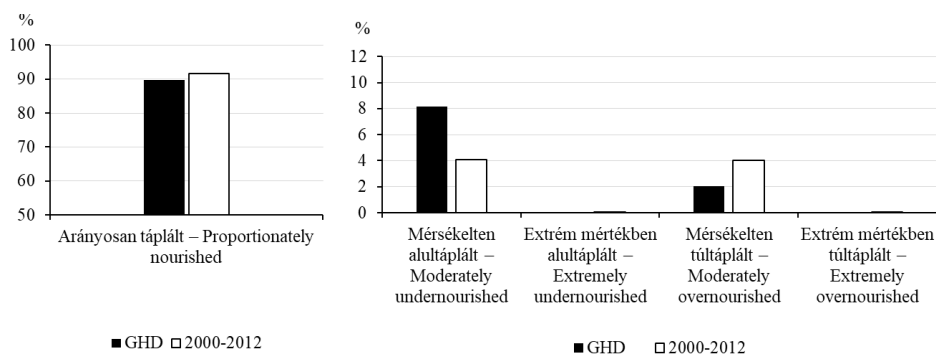
A növekedéshormon-hiányos leányok előfordulási gyakorisága mind a születés kori testhossz (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,031$ ), mind pedig a születés kori testtömeg (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,031$ ) alapján kialakított  $P<10$  kategóriában szignifikánsan nagyobb volt (Fisher-féle egzakt teszt,  $p=0,031$ ), mint a 2000–2012 között született leányok relatív előfordulási gyakorisága (5. ábra).



5. ábra: A növekedéshormon-hiányos (■ GHD) leányok és a 2000–2012 között született leányok (□ 2000–2012) relatív előfordulási gyakorisága a születési (A) testhossz és (B) testtömeg alapján kialakított alcsoportokban (Fisher-féle egzakt teszt, \*: szignifikáns különbség; Annár 2024).

Fig. 5: The distribution of girls with growth hormone deficiency (■ GHD) and girls born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by (A) birth length and (B) birth weight categories (Fisher's exact test, \*: significant difference; Annár 2024).

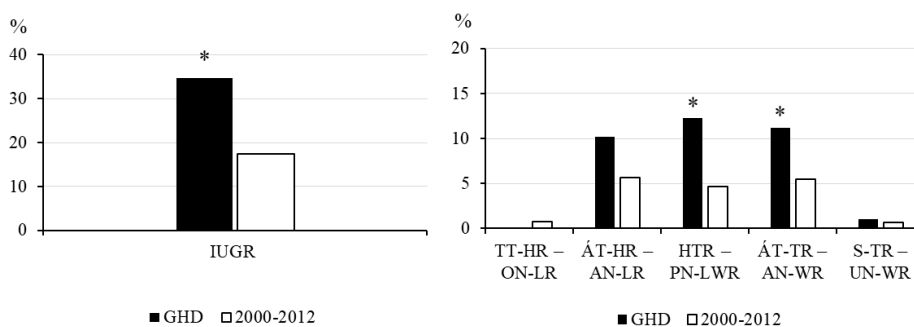
A születés kori tápláltsági állapot elemzése során a növekedéshormon-hiányos fiúkat és lányokat egy csoportként kezeltük, tekintettel arra, hogy nem állt rendelkezésünkre külön fiúkra és külön lányokra vonatkozó referencia adatsor. Elemzéseink alapján megállapítható, hogy a növekedéshormon-hiányos gyermekek születés kori tápláltsági állapota nem különbözött szignifikánsan a 2000–2012 között született gyermekek tápláltsági állapotától (6. ábra).



6. ábra: A növekedéshormon-hiányos gyermekek (GHD) és a 2000–2012 között született gyermekek (2000–2012) relatív előfordulási gyakorisága a tápláltsági állapot alapján kialakított kategóriákban (Fisher-féle egzakt teszt, nem volt szignifikáns különbség a két csoport eloszlásában; Annár 2024).

Fig. 6: The distribution of children with growth hormone deficiency (■ GHD) and girls born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by nutritional status categories (Fisher's exact test, there was no significant difference between the studied two groups; Annár 2024).

A ÉFT-mátrix szerinti IUGR kategóriák előfordulási gyakoriságának elemzésekor a fiúkat és a leányokat szintén egy csoportként kezeltük a rendelkezésünkre álló referenciák szerint. A növekedéshormon-hiányos gyermekek 34,69%-a IUGR kategóriába esett, ami szignifikánsan nagyobb gyakoriságot jelentett (Fisher-féle egzakt teszt,  $p < 0,001$ ), mint a 2000–2012 között született gyermekek esetében (17,40%). Ezt az eltérést az magyarázta, hogy a hossz- és tömegfejltségben retardált újszülöttek (HTR) és az átmeneti típusú, tömegfejltségben retardált újszülöttek (ÁT-TR) relatív gyakorisága nagyobb volt a növekedéshormon-hiányos gyermekek körében, mint a 2000 és 2012 között született gyermekek alapján készített referencia-sorozatok (7. ábra). Ez az eredmény is megerősíti, hogy a növekedéshormon-hiányos gyermekek születéskori státuszára nagyobb arányban jellemző, hogy mind a testhosszuk mind pedig a testtömegük elmarad egészséges társaikéhoz képest.



7. ábra: A növekedéshormon-hiányos gyermekek (■ GHD) és a 2000–2012 között született gyermekek (□ 2000–2012) relatív előfordulási gyakorisága az IUGR, valamint az ÉFT-mátrix tápláltsági állapot szerinti kategóriákban (Fisher-féle egzakt teszt, \*: szignifikáns különbség; Annár 2024).

Fig. 7: The distribution of children with growth hormone deficiency (■ GHD) and girls born between 2000–2012 (□ 2000–2012) by IUGR status and nutritional status categories (Fisher's exact test, \*: significant difference; Annár 2024).

### Következtetések

Az újszülöttkori egészségi állapot és életképesség értékelésének kiemelten fontos eszköze a testfejltségi és a tápláltsági állapot terhességtartam szerinti referenciák alapján történő értékelése. Beteg gyermekek esetében ezen mutatók értékelése még nagyobb jelentőséggel bír, hiszen a lehetséges szövődmények és későbbi egészségi problémák korai indikátoraiként szolgálhatnak (McIntire és mtsai 1999, Caulfield és mtsai 2004, Bergard és mtsai 2013). Tanulmányunkban növekedési hormonnal kezelt, klasszikus növekedéshormon-hiányos gyermekek születéskori státuszát jellemeztük gesztációs idejük, születési testhosszuk, testtömegük és tápláltsági állapotuk értékelésével a Berkó által (2019) bevezetett ÉFT-mátrix segítségével.

A gyermekek születéskori státuszát jellemezve összességében megállapítható volt, hogy:

- A növekedéshormon-hiányos gyermekek prenatális fejlődésének hossza nem különbözött jelentősen egyik nem esetében sem a hazai referencia-értékektől (Joubert és mtsai 2016).



– A növekedéshormon-hiányos fiúk és leányok esetében is elmondható volt, hogy mind a születéskori testhosszuk, mind pedig a születéskori testtömegük elmaradt a hazai referencia-sorozatokhoz (Joubert 1983, 2000, Joubert és mtsai 2016) képest. Ez összhangban áll számos nemzetközi kutatás eredményeivel (pl. Mehta és mtsai 2005, Gleiss és mtsai 2024).

– A növekedési-hormonhiányos gyermekek születéskori tápláltsági állapota nem különbözött jelentősen a 2000–2012 között született gyermekek tápláltsági állapotától (Joubert és mtsai 2016).

– A növekedéshormon-hiányos gyermekek 34,69%-a születéskori testi fejlettségi állapota alapján növekedésében retardált volt, amely gyakoriság jelentősen nagyobb volt, mint a referencia-sorozatok elkészítéséhez vizsgált, 2000–2012 között született gyermekek esetében (17,40%, Joubert és mtsai 2016). Ezt a különbséget az okozta, hogy körükben nagyobb arányban fordultak elő a hossz- és tömegfejlettségükben retardált, illetve átmeneti típusú, tömegfejlettségben retardált gyermekek, mint a referencia-sorozatok készítéséhez vizsgált gyermekek körében. Ez az eredmény összhangban áll a tápláltsági index szerinti eredményeinkkel, miszerint is a vizsgált növekedéshormon-hiányos gyermekek arányosan tápláltak, születéskori státuszukra nagyobb arányban jellemző a születéskori testhossz és testtömegük együttes elmaradása egészséges társaikéhoz képest. Fontos továbbá kiemelni, hogy az összes kategória közül, a hossz- és tömegfejlettségükben retardált kategóriában a legnagyobb a halvaszületés és csecsemőhalálozás gyakorisága (Berkő és mtsai 2017).

Mіндеzek alapján kijelenthető, hogy megerősítést nyert, hogy a módszer alkalmas azon újszülött gyermekek kijelölésére, akiknél érdemes korábban megkezdeni a növekedéshormon-hiány megállapításához szükséges vizsgálatokat. Vizsgálati eredményeink egyúttal felhívják a figyelmet a hossz- és tömegfejlettségükben retardált újszülöttek esetében a növekedéshormon-hiányos betegség szűrővizsgálatainak jelentőségére.

## Irodalom

- Annár, D. (2024): *Növekedési hormonnal kezelt gyermekek növekedési mintázatának vizsgálata*. Doktori értekezés (bírálat alatt). Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest.
- Beck, S., Wojdyla D., Say, L., Betran, A.P., Merialdi, M., Requejo, J.H., Rubens, C., Menon, R., Van Look, P.F. (2010): The worldwide incidence of preterm birth: A systematic review of maternal mortality and morbidity. *Bulletin World Health Organisation*, 88: 31–38. DOI: <https://doi.org/10.2471/BLT.08.062554>
- Berkő, P. (1992): *A retardáció előfordulásának, okainak és következményeinek vizsgálata az UFT-rendszer segítségével*. Kandidátusi értekezés. Magyar Tudományos Akadémia, Budapest.
- Berkő, P. (2019): *Az intrauterin növekedési retardáció fogalma, és az „ÉFT-szűrővizsgálati” módszerei*. Gazdász-Elasztik Kft., Miskolc.
- Berkő, P., Joubert, K. (2006): The effect of intrauterine development and nutritional status on intrauterine and neonatal mortality. *Orvosi Hetilap*, 147: 1369–1375.
- Berkő, P., Joubert, K. (2009): The effect of intrauterine development and nutritional status on perinatal mortality. *Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 22: 552–559. DOI: <https://doi.org/10.1080/14767050802616986>
- Berkő, P., Joubert, K., Zsákai, A. (2017): Az „ÉFT-vizsgálómódszer” jelentősége az intrauterin növekedési retardáció felismerésében. *Egészségtudományi Közlemények*, 7: 5–20.
- Berkő, P., Joubert, K., Zsákai, A. (2023): Proposal to expand the concept of intrauterine growth retardation/restriction and separate five types of IUGR using the MDN method. *World Journal of Advanced Research and Reviews*, 19: 1075–1083. DOI: <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.19.3.1833>

- Berngard, S.C., Bergard, J.B., Krebs, N. F., Garces, A., Miller, L.V., Westcott, J., Wright, L. L., Kindem, M., Hambidge, K. M. (2013): Newborn length predicts early infant linear growth retardation and disproportionately high weight gain in a low-income population. *Early Human Development*, 89: 967–972. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2013.09.008>
- Caulfield, L.E., de Onis, M., Blössner, M., Black, R. E. (2004): Undernutrition as an underlying cause of child deaths associated with diarrhea, pneumonia, malaria, and measles. *American Journal of Clinical Nutrition*, 80: 193–198. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajcn/80.1.193>
- Collett-Solberg, P.F., Jorge, A.A., Boguszewski, M.C., Miller, B.S., Choong, C.S.Y., Cohen, P., Hoffman A.R., Luo, X., Radovick, S., Saenger, P. (2019): Growth hormone therapy in children; research and practice—a review. *Growth Hormone & IGF Research*, 44: 20–32. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ghir.2018.12.004>
- Dattani, M., Preece, M. (2004): Growth hormone deficiency and related disorders: insights into causation, diagnosis, and treatment. *Lancet*, 363: 1977–1987. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16413-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16413-1)
- Gleiss, A., Raimann, A., Haufler, F., Ertl, D. A., Sagmeister, S., Hartmann, G. (2024): Growth Hormone Therapy: Comparison of Short-and Long-Term Outcomes between Children with Growth Hormone Deficiency and Small for Gestational Age. *Hormone Research in Paediatrics*, 18: 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1159/000538798>
- Joubert, K. (1983): A születési súly és születési hossz standard az 1973-78. évben élveszületett újszülöttek adatai alapján. *Demográfia*, 26: 107–139.
- Joubert, K. (2000): Magyar születés kori testtömeg-és testhossz-standardok az 1990–96. évi országos élveszületési adatok alapján. *Magyar Nőorvosok Lapja*, 63: 155–163.
- Joubert, K., Zsákai, A., Berkő, P. (2016): Születés kori testtömeg-, testhossz-és BMI-standardok a 2000–2012. évi országos élveszületési adatok alapján, Magyarországon. *Demográfia*, 58: 173–196.
- McIntire, D.D., Bloom, S.L., Casey, B.M., Leveno, K.J. (1999): Birth weight in relation to morbidity and mortality among newborn infants. *New England Journal of Medicine*, 340: 1234–1238. DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM199904223401603>
- Mehta, A., Hindmarsh, P.C., Stanhope, R.G., Turton, J.P., Cole, T.J., Preece, M.A., Dattani, M.T. (2005): The role of growth hormone in determining birth size and early postnatal growth, using congenital growth hormone deficiency (GHD) as a model. *Clinical Endocrinology*, 63: 223–231. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2265.2005.02330.x>
- Murray, P.G., Dattani, M.T., Clayton, P.E. (2016): Controversies in the diagnosis and management of growth hormone deficiency in childhood and adolescence. *Archives of Disease in Childhood*, 101: 96–100. DOI: <https://doi.org/10.1136/archdischild-2014-307228>
- O’Neill, C., Gangat, M., Radovick, S. (2022): Growth Hormone Deficiency. *Endocrines*, 3: 736–744. DOI: <https://doi.org/10.3390/endocrines3040060>
- Polidori, N., Castorani, V., Mohn, A., Chiarelli, F. (2020): Deciphering short stature in children. *Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism*, 25: 69–79. DOI: <https://doi.org/10.6065/apem.2040064.032>

*Levelezési cím:* Annár Dorina  
*Mailing address:* Sportélettani Kutató Központ  
 Magyar Testnevelési és Sporttudományi Egyetem  
 Alkotás u. 42–48.  
 H-1123 Budapest  
 Hungary  
[annar.dorina@tf.hu](mailto:annar.dorina@tf.hu)