

# INNOVATÍV ÉS DIGITÁLIS EGÉSZSÉGIPARI TECHNOLÓGIÁK FEJLESZTÉSE ÉS ÉRTÉKELÉSE

## **2 ALPROJEKT - DIGITÁLIS ORVOSTECHNIKAI ESZKÖZÖK (DOE) ÉRTÉKELÉSE: HATÁSOSÁG, BIZTONSÁGOSSÁG ÉS TÁRSADALMI HASZNOSULÁS**

### **AI alkalmazási területei:**

**testbe beültethető DOE-k, robotsebészet, segítő robotok a betegápolásban,  
egészségügyi chatbotok, gyermekkori cukorbetegség, fogászat, kéz-higiéné**

Péntek Márta, Gulácsi László, Zrubka Zsombor, Hölgyesi Áron, Kovács Levente

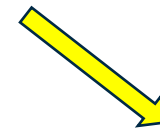


TKP-2021-NKTA-36



AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT

# AI alapú digitális orvostechnikai eszközök



Mesterséges intelligencia (AI) alkalmazási területek

I. Beültethető orvostechnikai eszközök

II. Robotsebészet

III. Segítő robotok (tapasztalatok, otthoni ápolás, kórházi ellátás)

IV. Egészségügyi chatbotok

V. Gyermekkori cukorbetegség

VI. Fogászat

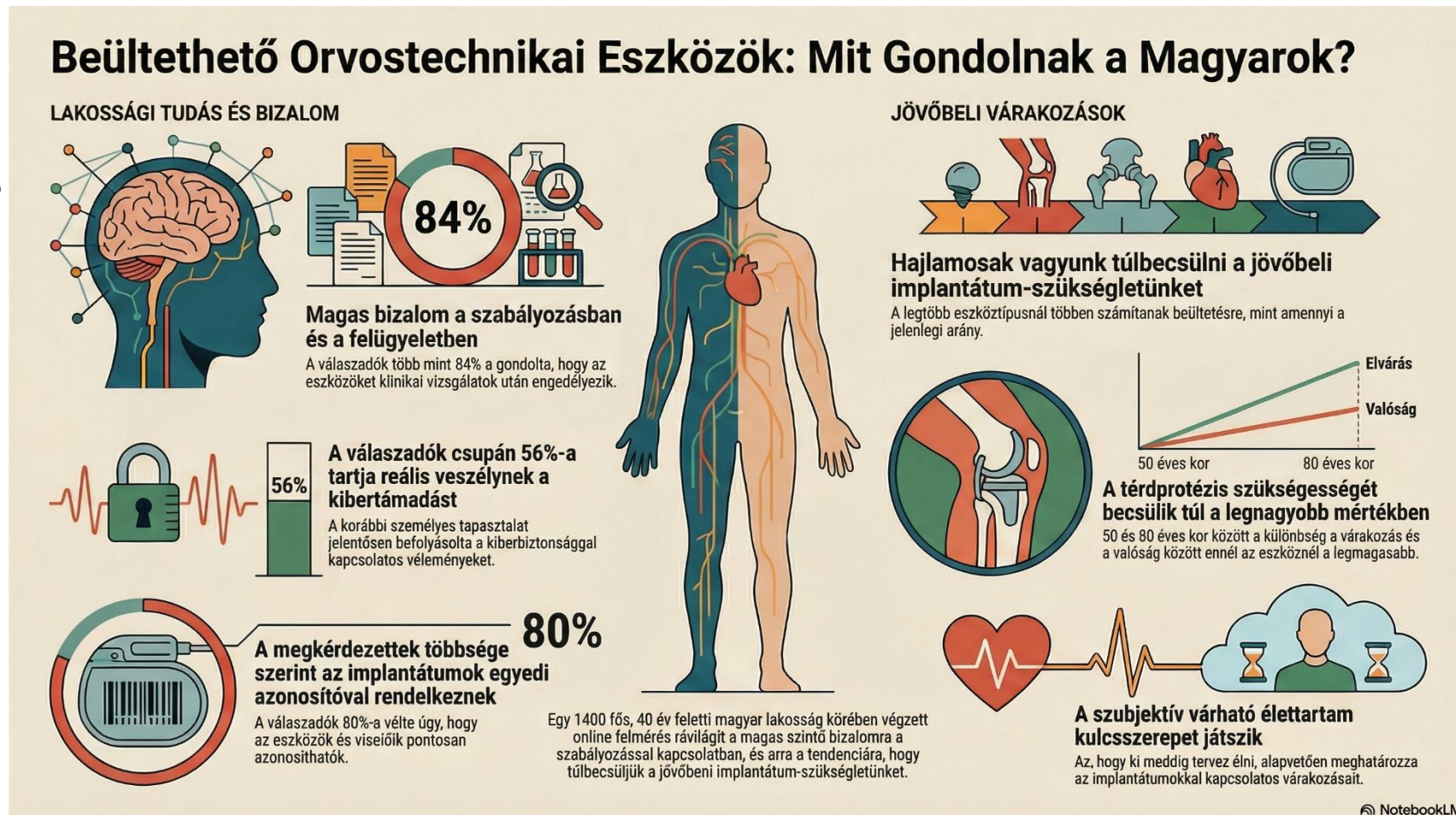
VII. Kéz higiénia

## Vizsgálat

Cél: Közvetlenül az MDR bevezetése előtti lakossági ismeretek, elgondolások felmérése az eszközök engedélyezésével kapcsolatban, valamint szubjektív jövőképük az eszközök használatával.

- Online keresztmetszeti vizsgálat 2021-ben
- Reprezentatív minta, 40 éves és idősebb, reprezentatív a hazai általános felnőtt lakosságra, 1400 fő
- Kutatócsoportunk által összeállított kérdéssor

# I. Beültethető orvostechnikai eszközök



### TKP2021-NKTA-36 publikációk:

- Péntek M, Hölgyesi Á, Zrubka Z, Baji P, Oszlászky J, Herman P, Kovács L, Gulácsi L. Subjective expectations on living with innovative digital implantable medical devices at older ages. In: Szakál, Anikó (szerk.) 2024 IEEE 28th International Conference on Intelligent Engineering Systems (INES 2024). Konferencia helye, ideje: Gammarth, Tunézia 2024.07.17. - 2024.07.19. Piscataway (NJ), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2024) pp. 43-48., 6 p. doi: 10.1109/INES63318.2024.10629145. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10629145>
- Péntek M, Hölgyesi Á, Zrubka Z, Gulácsi L. Subjective expectations on having implanted medical devices at older ages: results of a cross-sectional population survey. VALUE IN HEALTH Volume 27, ISSUE 6, SUPPLEMENT , S306, June 2024. <https://doi.org/10.1016/j.ival.2024.03.1937> [https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015\(24\)02052-7/fulltext](https://www.valueinhealthjournal.com/article/S1098-3015(24)02052-7/fulltext)
- Márta Péntek, Anikó Vágvolgyi, Áron Hölgyesi, Miklós Weszl, Levente Kovács, Petra Baji, Zsombor Zrubka, László Gulácsi. Subjective Thoughts of the General Population on the Development, Management and Future Use of Implantable Medical Devices. ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 22 : 10 pp. 211-233. , 23 p. (2025) DOI: 10.12700/APH.22.10.2025.10.12. [https://acta.uni-obuda.hu/Pentek\\_Vagvolgyi\\_Holgyesi\\_Weszl\\_Kovacs\\_Baji\\_Zrubka\\_Gulacsi\\_162.pdf](https://acta.uni-obuda.hu/Pentek_Vagvolgyi_Holgyesi_Weszl_Kovacs_Baji_Zrubka_Gulacsi_162.pdf)

### Robot vagy Orvos? Digitális Egészségügyi Technológiák Elfogadottsága Magyarországon

Egy 1400 fős, 40 év feletti magyarországi reprezentatív minta alapján készült kutatás azt vizsgálta, hogy a páciensek a hagyományos orvosi beavatkozásokat vagy a modern digitális megoldásokat részesítik-e előnyben. A kutatás rávilágít, hogy az elfogadottság nagyban függ a beavatkozás típusától.



#### A robotsebészet

A magasaabb iskolaitnag vena és a digitális egészségműveltség (eHEALS) preferált robotasszisztált műtétet.

#### A robotsebészet népszerűbb, mint az MI-diagnosztika



Míg a válaszadók 54,4%-a választaná a robotasszisztált műtétet...

**170.4 €**  
Átlagos fizetési hajlandóság



...addig csak 33,6%-uk bízna az MI-alapú daganatdiagnosztikában.

**83.7 €**  
Átlagos fizetési hajlandóság



#### Bizalmi faktor az orvosok iránt

A válaszadók kétharmada továbbra is a radiológust részesíti előnyben az algoritmusokkai szemben.



#### A tudatosság és az oktatás szerepe

A magasabb iskolai végzettség és a digitális egészségműveltség (eHEALS) jelentősen növeli a technológiai nyitottságot.



#### Fizetési Hajlandóság (WTP)

**70%+**

70% feletti elkötelezettség: A többség hajlandó lenne fizetni azért, hogy az általa preferált módszerrel kezeljék.



#### A jövedelem a döntő tényező

A fizetési hajlandóság legfontosabb meghatározója a háztartások nettó jövedelmi szintje.

# Robotsebészet és életminőség-adatok elemzése

## Tudományos fejlődés és kutatási trendek

### Tudományos robbanás a robotsebészetben

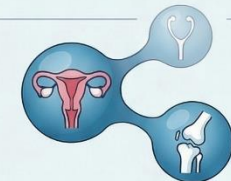


### Az életminőség-mérés (EQ-5D) helyzete



**15**  
klinikai vizsgálat

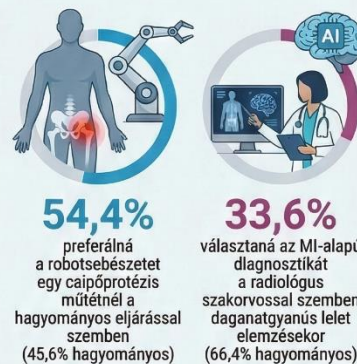
**5**  
költséghasznossági vizsgálat



**Domináns orvosi területek**  
Leggyakrabban nőgyógyászat és ortopédia területén

## Társadalmi preferenciák Magyarországon

### Bizalmatlanság a daganatfelismerésben?



### Fizetési hajlandóság (WTP)

A válaszadók többsége (kb. 70%) hajlandó lenne ráfizetni a számára szimpatikusabb módszerre

### Az elfogadás pillérei

**Az oktatás és a tudatosság szerepe**  
A digitális technológiákat választók szignifikánsan magasabb iskolai végzettségei rendelkeznek

**eHEALS – Digitális egészségműveltség**  
Pozitív szerep az új technológiák elfogadásában; magasabb pontszámú egyének nyitottabbak az innovációkra

**Demográfiai összefüggések**  
Az életkor és a jövedelmi helyzet szintén befolyásolja a technológiai preferenciákat és a fizetési hajlandóság mértékét

TKP2021-NKTA-36 publikációk:

- Márta, Péntek ; Tamás, Haidegger ; János, Tibor Czere ; Levente, Kovács ; Zsombor, Zrubka ; László, Gulácsi. EQ-5D studies in robotic surgery: a mini-review. In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 17th International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics SACI 2023 : Proceedings. Budapest, Magyarország : Óbudai Egyetem, IEEE Hungary Section (2023) 818 p. pp. 519-524. , 6 p.

<https://ieeexplore.ieee.org/document/10158630>

## III. Segítő robotok (tapasztalatok, otthoni ápolás, kórházi ellátás)

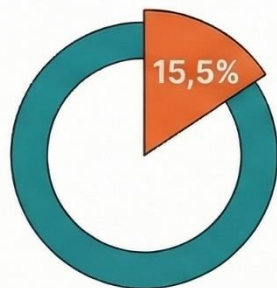
### Segítőtárs vagy Gép? – Robotizáció és Elfogadottság Magyarországon



Az asszisztív és szolgáltató robotokkal kapcsolatos lakossági tapasztalatok, a technológiai szorongás mértékének és a konkrét felhasználói elvárásoknak a bemutatása Magyarországon.



#### Helyzetkép: Tapasztalat és Szorongás



#### Alacsony személyes érintettség

A magyar felnőtt lakosságnak mindbesze 15,5%-a találkozott már személyesen asszisztív vagy szolgáltató robottal.

Veszprém megye  
(28,00%)



35,02 RAS  
(Budapest - legalacsonyabb szorongás)

Budapest  
(27,87%)



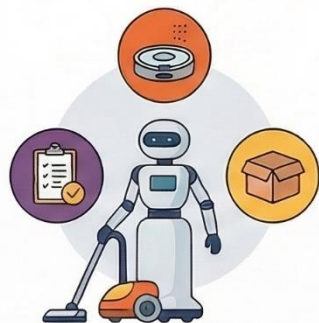
~37,38 RAS  
(Átlag - középmezőny (~37-58))

Békés megye  
(2,78%)



42,03 RAS  
(legmagasabb szorongás)

#### Felhasználói Igények és Elvárások



#### Funkciók prioritása: Segítség a mindennapokban

Mindennapi feladatok segítése:

+ 146 000 HUF/hó

Ápolási feladatok ellátása:

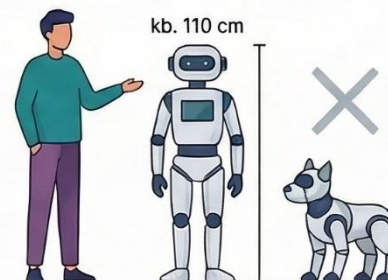
+ 81 000 HUF/hó

Beépített segélyhívó rendszer:

+ 49 000 HUF/hó

WTP (Fizetési hajlandóság)

#### Az ideális robot megjelenése



#### Biztonság és Egyszerűség mindenekelőtt

Biztonság  
elvászeliútok



Könnyű  
kezelhetőség  
(Ease of use)



Fizikai  
biztonság



Adatbiztonság

## Gépi Tanulás a Gyermekkori Diabétesz Kutatásában: Mennyire Átlátható a Tudomány?

Áttekintettük 5 évre visszamenőleg gyermekkori cukorbetegségben a mesterséges intelligenciát alkalmazó klinikai vizsgálatokat. A kutatások **közlési minősége általában alacsony** volt.

A klinikusok számára fontos információk, mint a betegcsoportok tulajdonságai, az elérhető technológiákkal való összehasonlítás, és az eredmények értelmezése gyakran nem volt kielégítő.

**Az eredmények klinikai alkalmazáshoz vizsgálatok közlési minőségén és az algoritmusok transzparenciáján, reprodukálhatóságán javítani kell.**



- Kifejlesztettük és validáltuk a **Parental Self-Efficacy Scale for Diabetes Management (PSESDM)** kérdőív magyar nyelvű verzióját.
- Kimutattuk, hogy a **szülők magabiztossága** a **cukorbetegség kezelésében (PSESDM)** meghatározó, általában jobb közérzetük van, jobban kontrollálják a betegséget és jobb eredményeket érnek el.

## A szülői magabiztosság ereje: Kulcs a gyermekkori diabétesz sikeres kezeléséhez

### A szülői önhatékonyság jelentősége



#### Mi az a szülői önhatékonyság?

A szülő hite abban, hogy képes hatékonyan elvégezni a gyermeke diabéteszével kapcsolatos teendőket.

#### Miért kulcsfontosságú?

A magasabb szülői magabiztosság jobb betegségmenedzsmenethez és kedvezőbb kimenetekhez vezet.



### A kutatás legfontosabb megállapításai



#### Jobb vércukorkontroll

A magasabb szülői önhatékonyság szorosan összefügg a gyermek alacsonyabb HbA1c-értékével ( $r_s = -0,50$ ).



#### Jobb szülői jóllét

A magabiztosabb szülők saját általános jóllétükről és képességeikről is jobban számoltak ( $r_s = 0,52$ ).



#### A jövedelem is számít

A vizsgált demográfiai tényezők közül egyedül a magasabb jövedelem járt együtt magasabb szülői önhatékonysággal.

NotebookLM

#### TKP2021-NKTA-36 publikációk:

- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Gulácsi L, Zrubka Z, Péntek M. The Validation of the Parental Self-Efficacy Scale for Diabetes Management Among Parents of Children Wearing a Continuous Glucose Monitoring Sensor. BIOMEDICINES 13 : 6 Paper: 1309 , 17 p. (2025) <https://www.mdpi.com/2227-9059/13/6/1309>
- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Zrubka Z, Péntek M. The Impact of Parental Electronic Health Literacy on Disease Management and Outcomes in Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus: Cross-Sectional Clinical Study. JMIR PEDIATRICS AND PARENTING 7 Paper: e54807 , 16 p. (2024) <https://pediatrics.imir.org/2024/1/e54807>
- Hölgyesi, Áron ; Zrubka, Zsombor ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Szerencsés, Dóra ; Péntek, Márta. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics, SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hölgyesi, Áron ; Luczay, Andrea ; Tóth-Heyn, Péter ; Muzslay, Eszter ; Világos, Eszter ; Szabó, Attila J. ; Baji, Petra ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Zrubka, Zsombor ; Márta Péntek. Exploring Factors Affecting Parental Self-Efficacy in Pediatric Type 1 Diabetes. In: Szakál, Anikó IEEE 25th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2025) : Proceedings. Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2025) 826 p. pp. 479-484. , 6 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11311805>
- Áron, Hölgyesi ; Andrea, Luczay ; Péter, Tóth-Heyn ; Zsombor, Zrubka ; László, Gulácsi ; Levente, Kovács ; Attila, Szabó ; Eszter, Muzslay ; Eszter, Világos ; Petra, Baji and Márta Péntek. The Associations of the Longitudinal Glucose Sensor Data for Children having Type 1 Diabetes and Parental Characteristics. ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 22 : 10 pp. 167-189. , 23 p. (2025) [https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi\\_Luczay\\_TothHeyn\\_Zrubka\\_Gulacsi\\_Kovacs\\_Szabo\\_Muzslay\\_Vilagoss\\_Baji\\_Pentek\\_162.pdf](https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi_Luczay_TothHeyn_Zrubka_Gulacsi_Kovacs_Szabo_Muzslay_Vilagoss_Baji_Pentek_162.pdf)
- Hölgyesi Á, Zrubka Z, Kovács L, Gulácsi L, Szerencsés D, Péntek M. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hana, Alabdulkarim ; Zrubka, Zsombor. How Effective is Continuous Glucose Monitoring? A Comparison of different Random Effect Meta- analysis Techniques. In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 21st International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY 2023) Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2023) 663 p. pp. 477-480. , 4 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10417956>

- Igazoltuk, hogy a **szülők digitális egészségműveltsége döntő jelentőségű** abban, milyen típusú eszközt használ az 1-es típusú diabeteses gyermek a vércukor mérésére és az inzulin adagolására.
- 1-es típusú gyermekkori cukorbetegségben a **folyamatos adatrögzítés önmagában nem garantál jobb kimeneteket**, a szülői magabiztosság és egészségműveltség kulcsfontosságú. A szülői kompetenciák fejlesztése és az eszközadatok megfelelő integrálása a terápiás döntéshozatalba elengedhetetlen a személyre szabott ellátás javításához.

## Gyermekkori diabétesz: A sikeres szülői gondozás kulcsai

Magyarországi kutatások rávilágítanak a szülői magabiztosság és a modern technológia kulcsszerepére az 1-es típusú diabéteszrel élő gyermekek sikeres kezelésében és jobb egészségügyi eredményeiben.

### A GONDOSKODÁS KULCSTÉNYEZŐI

#### Magasabb szülői önbizalom

Jobb diabétesz-kezeléssel jár

A szülő magabiztossága kulcsfontosságú a gyermek vércukorszintjének hatékony szabályozásában.



Erős kapcsolat a szülői önbizalom és a gyermek vércukorszintje (HbA1c) között.



#### Digitális egészségértés

Segíti a modernebb technológiák használatát

A magasabb e-egészségértésű szülők nyitottabbak a szenzor-használatra és magabiztosabbak a kezelésben.



#### A TECHNOLÓGIA SZEREPE

A folyamatos glükózmonitorozó (CGM) szenzor használata kulcsfontosságú.

A szenzort használó gyermekek vércukorszintje (HbA1c) szignifikánsan alacsonyabb volt.

### POZITÍV HATÁSOK

#### Szülői általános jólét is magasabb

Alacsonyabb HbA1c értékek a gyermekeknél.



#### Szülői általános jólét is magasabb

A diabétesz kezelésében való jártasság

pozitívan hat a szülő saját életminőségére is (rs = 0.52).



### TKP2021-NKTA-36 publikációk:

- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Gulácsi L, Zrubka Z, Péntek M. The Validation of the Parental Self-Efficacy Scale for Diabetes Management Among Parents of Children Wearing a Continuous Glucose Monitoring Sensor. BIOMEDICINES 13 : 6 Paper: 1309 , 17 p. (2025) <https://www.mdpi.com/2227-9059/13/6/1309>
- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Gulácsi L, Zrubka Z, Péntek M. The Impact of Parental Electronic Health Literacy on Disease Management and Outcomes in Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus: Cross-Sectional Clinical Study. JMIR PEDIATRICS AND PARENTING 7 Paper: e54807 , 16 p. (2024) <https://pediatrics.imir.org/2024/1/e54807>
- Hölgyesi, Áron ; Zrubka, Zsombor ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Szerencsés, Dóra ; Péntek, Márta. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics, SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hölgyesi, Áron ; Luczay, Andrea ; Tóth-Heyn, Péter ; Muzslay, Eszter ; Világos, Eszter ; Szabó, Attila J. ; Baji, Petra ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Zrubka, Zsombor ; Márta Péntek. Exploring Factors Affecting Parental Self-Efficacy in Pediatric Type 1 Diabetes. In: Szakál, Anikó IEEE 25th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2025) : Proceedings. Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2025) 826 p. pp. 479-484. , 6 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11311805>
- Áron, Hölgyesi ; Andrea, Luczay ; Péter, Tóth-Heyn ; Zsombor, Zrubka ; László, Gulácsi ; Levente, Kovács ; Attila, Szabó ; Eszter, Muzslay ; Eszter, Világos ; Petra, Baji and Márta Péntek. The Associations of the Longitudinal Glucose Sensor Data for Children having Type 1 Diabetes and Parental Characteristics. ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 22 : 10 pp. 167-189. , 23 p. (2025) [https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi\\_Luczay\\_TothHeyn\\_Zrubka\\_Gulacsi\\_Kovacs\\_Szabo\\_Muzslay\\_Vilagos\\_Baji\\_Pentek\\_162.pdf](https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi_Luczay_TothHeyn_Zrubka_Gulacsi_Kovacs_Szabo_Muzslay_Vilagos_Baji_Pentek_162.pdf)
- Hölgyesi Á, Zrubka Z, Kovács L, Gulácsi L, Szerencsés D, Péntek M. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hana, Alabdulkarim ; Zrubka, Zsombor. How Effective is Continuous Glucose Monitoring? A Comparison of different Random Effect Meta- analysis Techniques. In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 21st International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY 2023) Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2023) 663 p. pp. 477-480. , 4 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10417956>

## V. Gyermekkori cukorbetegség (folyt.)

### Szülői magabiztosság a gyermekdiabétesz kezelésében: A legfontosabb statisztikák

Két friss kutatás kulcsfontosságú összefüggéseket tárt fel a szülői hozzáállás, a modern diabéteszkezelési technológiák és a gyermekek vércukorszintjének szabályozása között. Az eredmények rávilágítanak, hogy a szülői magabiztosság döntő szerepet játszik a sikeres kezelésben.

#### Kulcsfontosságú statisztikai eredmények

A magasabb szülői önhatékonyság jobb vércukorszint-szabályozással jár.



Erős, negatív korrelációt találtak a szülői magabiztosság és a gyermek HbA1c-szintje között ( $r_s = -0,50$ ).

-0,50



JOBB VÉRCUKORSZINT-SZABÁLYOZÁS (ALACSONYABB HbA1c)

A szülői magabiztosság a jobb glikémiás kontroll egyik legfőbb előrejelzője.

Egy átfogó modellben a szülői önhatékonyság szignifikáns tényező maradt ( $\beta = -0,08$ ).



SZÜLŐI MAGABIZTÓSÁG (ÖNHATÉKONYSÁG)



JOBB GLIKÉMIÁS KONTROLL

A modern technológia jelentősen javítja az eredményeket.



CSAK TOLLT HASZNÁLÓK (MAGASABB HbA1c)



INZULINPUMPÁT ÉS SZENZORT HASZNÁLÓK (ALACSONYABB HbA1c)

Az inzulinpumpát és szenzort használó gyermekek HbA1c-szintje lényegesen alacsonyabb volt a csak tollat használókhöz képest.

Az e-health jártasság önmagában nem garantálja a sikert.



E-HEALTH JÁRTASSÁG

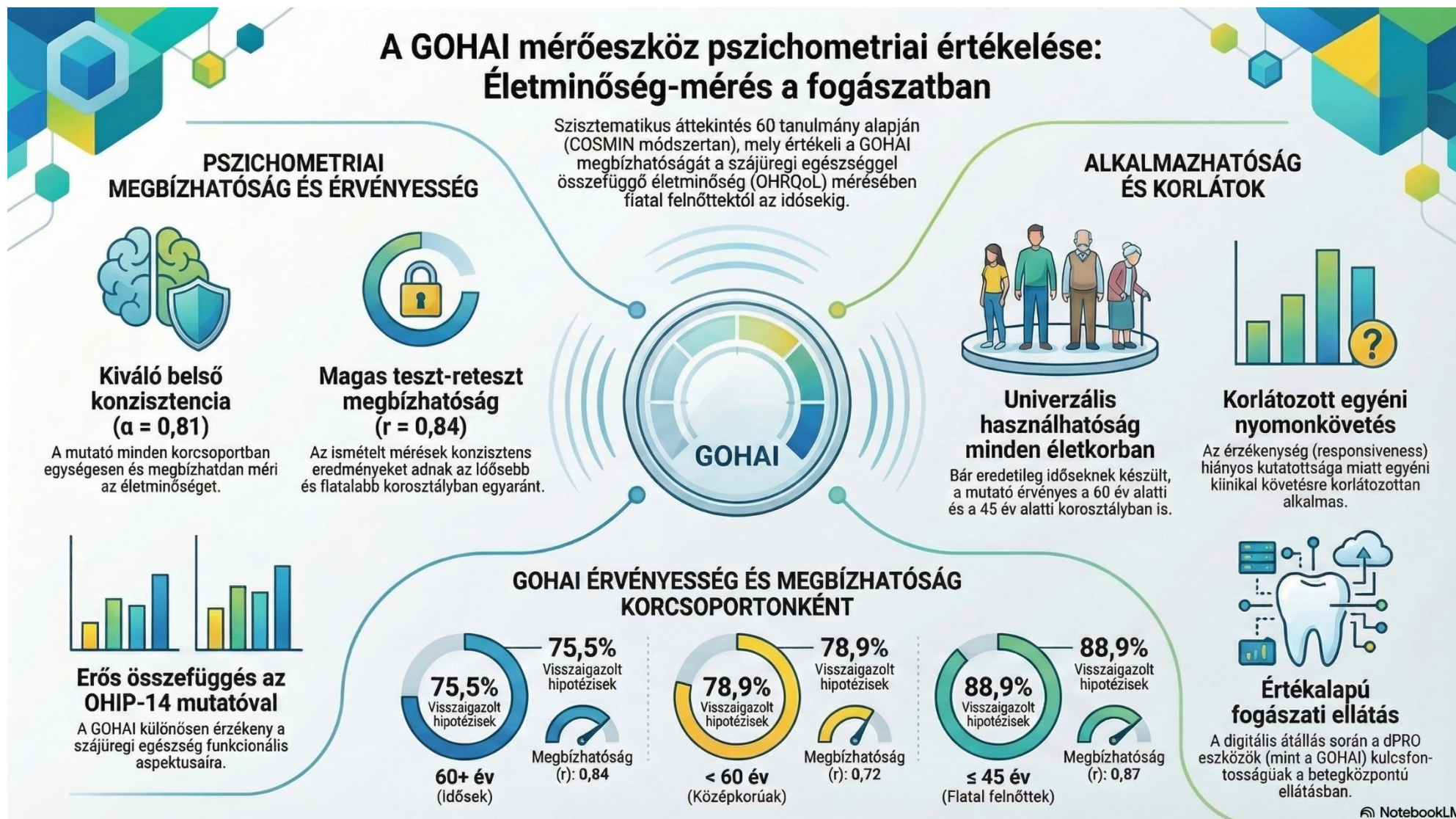
SIKERES KEZELÉS

Nem találtak szignifikáns közvetlen kapcsolatot a szülők digitális egészségügyi jártassága és a gyermek HbA1c-szintje között.

NotebookLM

#### TKP2021-NKTA-36 publikációk:

- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Gulácsi L, Zrubka Z, Péntek M. The Validation of the Parental Self-Efficacy Scale for Diabetes Management Among Parents of Children Wearing a Continuous Glucose Monitoring Sensor. BIOMEDICINES 13 : 6 Paper: 1309 , 17 p. (2025) <https://www.mdpi.com/2227-9059/13/6/1309>
- Hölgyesi Á, Luczay A, Tóth-Heyn P, Muzslay E, Világos E, Szabó AJ, Baji P, Kovács L, Gulácsi L, Zrubka Z, Péntek M. The Impact of Parental Electronic Health Literacy on Disease Management and Outcomes in Pediatric Type 1 Diabetes Mellitus: Cross-Sectional Clinical Study. JMIR PEDIATRICS AND PARENTING 7 Paper: e54807 , 16 p. (2024) <https://pediatrics.jmir.org/2024/1/e54807>
- Hölgyesi, Áron ; Zrubka, Zsombor ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Szerencsés, Dóra ; Péntek, Márta. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics, SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hölgyesi, Áron ; Luczay, Andrea ; Tóth-Heyn, Péter ; Muzslay, Eszter ; Világos, Eszter ; Szabó, Attila J. ; Baji, Petra ; Kovács, Levente ; Gulácsi, László ; Zrubka, Zsombor ; Márta Péntek. Exploring Factors Affecting Parental Self-Efficacy in Pediatric Type 1 Diabetes. In: Szakál, Anikó IEEE 25th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI 2025) : Proceedings. Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2025) 826 p. pp. 479-484. , 6 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11311805>
- Áron, Hölgyesi ; Andrea, Luczay ; Péter, Tóth-Heyn ; Zsombor, Zrubka ; László, Gulácsi ; Levente, Kovács ; Attila, Szabó ; Eszter, Muzslay ; Eszter, Világos ; Petra, Baji and Márta Péntek. The Associations of the Longitudinal Glucose Sensor Data for Children having Type 1 Diabetes and Parental Characteristics. ACTA POLYTECHNICA HUNGARICA 22 : 10 pp. 167-189. , 23 p. (2025) [https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi\\_Luczay\\_TothHeyn\\_Zrubka\\_Gulacsi\\_Kovacs\\_Szabo\\_Muzslay\\_Vilagoss\\_Baji\\_Pentek\\_162.pdf](https://acta.uni-obuda.hu/Holgyesi_Luczay_TothHeyn_Zrubka_Gulacsi_Kovacs_Szabo_Muzslay_Vilagoss_Baji_Pentek_162.pdf)
- Hölgyesi Á, Zrubka Z, Kovács L, Gulácsi L, Szerencsés D, Péntek M. Parental self-efficacy in pediatric type 1 diabetes management and device use: a literature review. In: Szakál, Anikó (szerk.) 19th IEEE International Symposium on Applied Computational Intelligence and Informatics SACI 2025 : Proceedings Danvers (MA), Amerikai Egyesült Államok : IEEE (2025) 755 p. pp. 621-625. , 5 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/11030089>
- Hana, Alabdulkarim ; Zrubka, Zsombor. How Effective is Continuous Glucose Monitoring? A Comparison of different Random Effect Meta- analysis Techniques. In: Szakál, Anikó (szerk.) IEEE 21st International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY 2023) Budapest, Magyarország : IEEE Hungary Section (2023) 663 p. pp. 477-480. , 4 p. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10417956>



## VII. Kéz higiéné

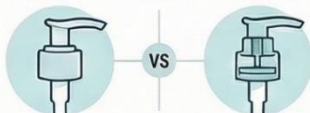
A hatékony kézfertőtlenítéshez a megfelelő kézmosási technikán túl alapvető a fertőtlenítőszer megfelelő adagolása. A digitális adagolók javíthatják a kézfertőtlenítés minőségét.

### ADAGOLÓ KIALAKÍTÁSA ÉS MEGBÍZHATÓSÁGA



**STATISZTIKA**  
Az adagolók 40%-a nem éri el a biztonságot minimumot.

Öt vizsgált piacvezető típusból kettő kevesebbet adagolt a Leapfrog által előírt 1,0 ml-nél.



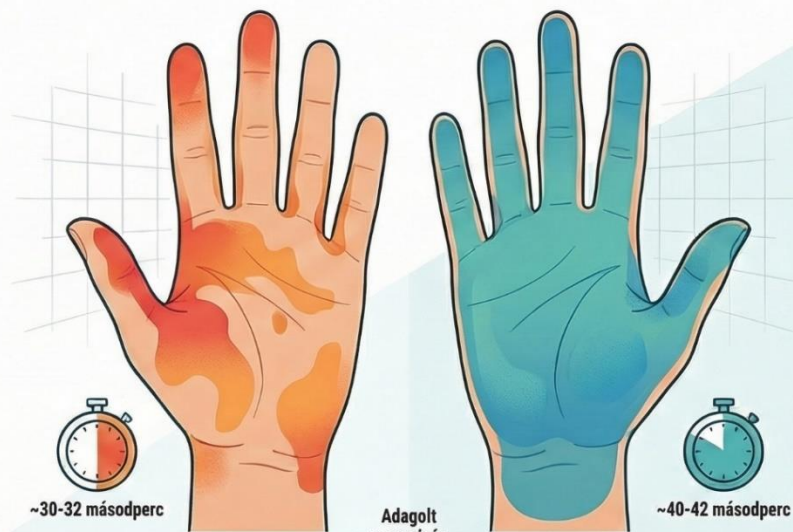
**1-FÁZISÚ PUMPA**  
precízebb és konzisztensebb

**2-FÁZISÚ PUMPA**  
jelentős adagolási ingadozás, párolgás, levegővel történő mozgás miatt



**KULCSFONTOSÁGÚ MEGÁLLAPÍTÁS**  
A használati gyakoriság befolyásolja a teljesítményt. Kitébb használat esetén drasztikusan csökken a kijuttatott mennyiség.

### Kézhigiéné: Miért Kulcsfontosságú a Pontos Adagolás?



**ELÉGTELEN ADAGOLÁS**  
(1,5 ml)

Lefedettségi hiba (átlag)

**OPTIMÁLIS ADAGOLÁS**  
(3,0 ml)

Átlagos lefedettségi hiba: > 5%.  
Főleg a hüvelykujj és a kézfej marad lefedetlen.

**Száradási idő**  
(átlag)

Átlagos lefedettségi hiba: < 1,5%.  
Biztosítja a valódi biztonságot.



### MENNYISÉG, ÁLLAG ÉS LEFEDETTSÉG

**FOLYADÉK**  
jobban terül kis mennyiségben



**GÉL**  
kevésbé terül



A 3 ml-es adagolás biztosítja a valódi biztonságot, bár a száradási idő nő.

- Smith, Nicole M. ✉ ; Bansaghi, Szava ; Chen, Nanshan ; Neal, Travis B. ; McNulty, John J. ; Haidegger, Tamas P. ; Arbogast, James W. Importance of dosing: Analysis of touch-free hand hygiene dispensers for consistency. AMERICAN JOURNAL OF INFECTION CONTROL 53 : 6 pp. 696-700. , 5 p. (2025) <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S019665532500063X>
- Voniatis, Constantinos ; Bánsághi, Száva ; Veres, Dániel Sándor ; Szerémy, Péter ; Jedlovsky-Hajdu, Angela ; Szijártó, Attila ; Haidegger, Tamás ✉ Evidence-based hand hygiene: Liquid or gel handrub, does it matter? ANTIMICROBIAL RESISTANCE AND INFECTION CONTROL 12 : 1 Paper: 12 , 12 p. (2023) <https://link.springer.com/article/10.1186/s13756-023-01212-4>
- Kopcsóné Németh, Irén A. ; Nádor, Csaba ; Szilágyi, László ; Lehotsky, Ákos ; Haidegger, Tamás ✉. Establishing a Learning Model for Correct Hand Hygiene Technique in a NICU JOURNAL OF CLINICAL MEDICINE 11 : 15 Paper: 4276 , 13 p. (2022) <https://www.mdpi.com/2077-0383/11/15/4276>

A kutatás a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alap Tématerületi Kiválóság Program (TKP2021-NKTA-36) támogatásával az „Innovatív és digitális egészségipari technológiák fejlesztése és értékelése - Digitális orvostechnikai eszközök értékelése: hatásosság, biztonságosság és társadalmi hasznosulás” kutatási projekt keretében jött létre az Óbudai Egyetemen.

Köszönetünket fejezzük ki a kutatásokban résztvevő társszerzőknek, kollégáknak, pácienseknek és családtagjaiknak.

Levelezés: Prof. Dr. Péntek Márta, az MTA doktora  
alprojekt-vezető  
[pentek.marta@uni-obuda.hu](mailto:pentek.marta@uni-obuda.hu)



NEMZETI KUTATÁSI, FEJLESZTÉSI  
ÉS INNOVÁCIÓS HIVATAL

AZ NKFI ALAPBÓL  
MEGVALÓSULÓ  
PROJEKT