

# GYOMORÜRÜLÉS VIZSGÁLATA IZOTÓPPAL- MÓDSZERTANI ÚTMUTATÓ

Írta: Pasztarak Erzsébet és Földes Iván

## **1. Háttér információk és definíciók**

A radioizotópos technika lehetővé teszi a gyomorürülés fiziológiás körülmények között történő noninvazív vizsgálatát. A standard összetételű radiojelzett (szilárd, vagy semisolid, vagy folyékony) táplálék elfogyasztása után nagy látómezejű gamma kamera-számítógépes rendszer segítségével készült dinamikus frame sorozatból, vagy különböző időpontokban készült statikus felvételekből kvantitatív adatokat kapunk a gyomor motilitásról.

## **2. Leggyakoribb indikációk**

### **2. 1. Organikus elváltozással nem járó gyomor motilitási zavarok**

- Funkcionális (idiopathiás) dyspepsia syndroma
- diabeteses gastroparesis
- terápiára nehezen reagáló gastro-oesophagealis reflux betegség
- postprandiális hányinger, hányás, hasi dyskomfort érzés, puffadás
- postinfekciós, korai postoperatív vagy posttraumás gyomor stasis
- prokinetikus terápia ellenőrzése
- vagotomia utáni állapot
- parkinsonismus

### **2.2. Organikus eredetű motilitás zavarok**

- gyomorcsonkolás utáni állapot
- gyomor és nyombélfekély
- progresszív szisztémás sclerosis

## **3. Kontraindikáció**

- Nutritív allergia a teszt étel összetevőivel szemben
- Az éhezés a diabeteses betegben hypoglycemiát idézhet elő.

## **4. Módszertan**

### **4. 1. Betegelőkészítés**

- fontos az éhgyomor, ha a vizsgálatra reggel kerül sor, akkor a beteg éjfélből már ne egyen semmit

- az inzulinos diabeteses beteg az inzulint és a vércukormérő készülékét hozza magával, a teszt-étel elfogyasztása előtt meg kell mérnie a vércukor szintjét, az inzulin mennyiségét a teszt-ételhez kell igazítani, és annak elfogyasztása előtt kapja meg a szükséges inzulinadagot,
- a diabetesesnek jól kontrollálnak szükséges lennie, az ideális, ha a vércukor 11 mmol/L alatti.
- premenopausában lévő nőbeteg a ciklus 1-10 napjában vizsgáljuk, a gastrointestinális motilitásra gyakorolt hormonális hatás kiküszöbölése érdekében
- ha a páciens nem tolerálja a teszt-ételt, akkor a vizsgálatot ne végezzük el.
- A gyomor motilitásra ható „prokinetikus gyógyszerek”-et pl. metoclopramide, tegaserod, domperidone, és erythromycin általában 2 nappal a vizsgálat előtt ki kell hagyni, hacsak nem a gyógyszerhatás felmérésére irányul a vizsgálat. A gyomor ürülését lassító szereket, pl. opiátok, spasmolyticumok szintén 2 nappal a vizsgálat előtt elhagyandók. Vannak egyéb gyógyszerek is, amelyek képesek befolyásolni a gyomor ürülését, pl. atropin, nifedipine, progesteron, octreotide, theophyllin, benzodiazepine, phentolamine.
- A beteget fel kell világosítani a vizsgálat lényegéről, technikai részleteiről.

#### 4.2 Szükséges előzetes adatok

- anamnézis  
különös hangsúllyal arra, hogy van-e hiatus hernia, gastro-oesophagealis reflux betegség, nyelőcső motilitási zavar (achalasia, scleroderma, diffúz nyelőcső spasmus vagy strictura)
  - történt-e a gyomor ürülését befolyásoló sebészeti beavatkozás
  - diabetes
  - aktuálisan szedett gyógyszerek, melyek hatást gyakorolnak a gyomorürülésre (morphin, cimetidin, Ca-antagonisták, prokinetikumok, mint pl. cisapride, domperidone, továbbá az antibiotikumok közül az erythromycin - motilin analóg hatása miatt
  - Alkoholfogyasztás
  - dohányzás

#### 4.3. Radiofarmakon

Standardizált étel (Society of Nuclear Medicine ajánlása)

1. Szükséges összetevők:
  - 120 ml (4 oz.) folyékony tojásfehérje
  - két szelet fehérkenyér
  - 30 gramm lekvár
  - 120 ml víz

## 2. A jelzett étel elkészítése

- a. 18,5-37,0 MBq <sup>99m</sup>Tc-jelzett kénkolloidot keverjük össze a folyékony tojásfehérjével
- b. a tojást süssük meg vagy mikrohullámú sütőben vagy serpenyőben
- b. a sütés alatt egyszer vagy kétszer keverjük meg, rántotta szilárdságúra süssük.
- d. A kenyeret pirítsuk meg és kenjük meg lekvárral a pirítóst

Az ételt a beteg elfogyaszthatja szendvicsként (gyorsabb), vagy a tojást és a pirítóst külön-külön, mellé issza a vizet

Fontos a radiojelzett teszt étel standardizálása, az étel elfogyasztás idejének (<10 perc) betartása, az alapos rágás, a vizsgálat alatti testhelyzet, a környezeti zavaró hatások kiszűrése (pl. zaj, erős fény).

## 4. 4. Adatgyűjtés

### 4. 4. 1. Dinamikus felvételek (nem kötelező)

- A radiojelzett teszt étel nem több, mint 10 perc alatt történő elfogyasztása után, azonnal dinamikus framesorozat felvételek,
- A látómező foglalja magába a nyelőcső distalis részét, a gyomor egészét és a vékonybél proximális szakaszát
- Hátonfekvő pozícióban, vagy ülve, vagy állva, anterior és posterior irányból planáris kép készül, lehetőleg kétdetektoros készülékkel
- vagy ha csak egy irányból, akkor az LAO felvétel legyen,
- Nagy látómezejű gammakamera, általános célú, alacsony energiájú kollimátorral.
- <sup>99m</sup>Tc: 140 KeV fotócsúcs, 20% ablak
- Adatgyűjtés-dinamikus felvétel esetén: 90 percen át, frame idő: 60 sec, képmátrix: legalább 64x64

### 4.4.2. Statikus felvételek (kötelező)

- Egymást követő statikus felvételek időpontjai: az étel után azonnal egyperces kép, majd 1, 2, 3 és 4 órával az étel elfogyasztása egyperces felvétel.
- Anterior és posterior irányból lehetőleg egyidejűleg (kétdetektoros készülékkel). A látómező foglalja magába a nyelőcső distalis részét, a gyomor egészét és a vékonybél proximális szakaszát
- Az egydetektoros készülékkel egymást követő anterior és posterior irány (szekvenciális felvételek)

- A csípő tájékra (crista iliaca) rögzített izotópmarker segít abban, hogy a különböző időpontokban készített felvételeken lehetőleg azonos pontossággal lehessen a gyomor ROI-t kijelölni.

#### 4. 5. Adatfeldolgozás

##### 4.5.1. A dinamikus framesorozat adatfeldolgozása

- mozszerű vetítés
- gyomor ROI-kijelölése az első 10 frameből készült részösszegképen.  
Az elől és hátulnézeti képen (vagy LAO) úgy kell kijelölni a ROI-t, hogy az az egész gyomrot magába foglalja. A környező vékonybél aktivitást lehetőség szerint ki kell rekeszteni.
- A beütésszámokat a radioaktív bomlással korrigálni kell.
- A beütésszámok mértani átlagának kiszámítása. A mértani átlagot lehetőleg a kétféjes kamera egyidejű anterior/posterior felvételéből kell kiszámolni, de lehet az egyfejes kamera egymás utáni anterior majd posterior képeiből is (szekvenciális képek). A mértani átlag az előnézeti ROI cpm és a hátulnézeti ROI cpm értékek szorzatából vont négyzetgyök. A mértani átlag pontosabban jelzi a ROI izotóp aktivitását, mint a nem átlagolt beütésszám, mert a mértani átlag kiküszöböli a gyomor fundusának és antrumának anterior-posterior irányú mozgásából adódó hiba lehetőségét. A mértani átlag az attenuációt jobban figyelembe veszi, mint az egyirányú LAO felvételből származó beütésszám.
- Idő-aktivitás görbe előállítás a bomlaskorrigált, mértani átlag pontok felhasználásával
- Gyomorürülés felezési idejének meghatározása (T-1/2 perc) az idő-aktivitás görbéből  
Normál érték: standard összetételű, szilárd vagy folyékony táplálékra vonatkoztatva minden laboratórium maga határozza meg a normál értéktartományt.

##### 4.5.2. A különböző időpontban felvett statikus képek értékelése

- Gyomor ROI kijelölése a képeken
- Az egyes időpontokban készített felvételek gyomor ROI beütésszámok bomlási korrekciója, mértani átlaga.
- A kiértékelés során a gyomor ürülését az étkezés után 1., 2., 3. és 4. óra elteltével mért retenció (gyomorban maradt aktivitás) százalékos értékével jellemezzük. 100 %-nak tekintjük az étkezés befejezte után azonnal mért gyomoraktivitás értéket.

#### 4. 6. Interpretáció, leletezés

##### 4. 6. 1. Interpretáció

- Mozszerű vetítés vizuális értékelése: gyomor anatómia, oesophagealis reflux, gyomor ROI és a vékonybél egymásra vetülése, a gyomortartalom esetleg időnként a kijelölt ROI-n kívülre kerül.
- Statikus képek vizuális megtekintése
- Statikus felvételek kvantitatív értékelése

Idő (óra) az étel elfogyasztása után	Aktivitás retenció a gyomorban %	
	Normális érték	
	alsó határa	felső határa
0.5	70%	
1.0	30%	90%
2.0		60%
3.0		30%
4.0		10%

Amer. J. Gastroenterol. 2007. 102. 1-11.

Adott időpontban a normálnál kisebb retenció érték gyorsult, a normálnál nagyobb pedig lassult gyomorürülést jelent. A táblázat adatai csak a módszertani útmutatóban leírt standard ételre vonatkoznak, más ételekre nem. Az adatok gyomorműtött betegekre nem érvényesek.

A normális és a lassult gyomorürülés legjobban a 4 órás retenció alapján különíthető el, lassult, ha retenció > 10%.

#### 4.6.2. A leletben leírandó

- A standard étel leírása, az adatgyűjtés és az adatok értékelésének módja.
- Bármilyen zavaró körülmény (pl. a beteg nem fogyasztotta el az egész ételmennyiséget, gyógyszerek szedése stb. ).
- A gyomor aktivitása 0, 1, 2, 3, és 4 órával az étel elfogyasztás után %-ban.
- Az ürülés a gyomorból normális, lassú vagy gyorsult –ezen a normálértékhez viszonyítva.
- A jelzett teszt-étel a fundusban vagy az antrumban marad-e vissza?
- Kontroll esetén viszonyítás az előző vizsgálat eredményéhez.
- Amennyiben a kontroll paraméterei eltérnek az alapvizsgálat paramétereitől (az étel típusa, a beteg testhelyzete, gamma kamera), akkor azt a leletben jelezni kell.

#### 4.6.3. Hibaforrások

- Hányinger, hányás az étel elfogyasztása után
- Alacsony jelölési határfok
- Nem standard étel
- Zavaró környezeti hatások (zaj, fény, a helység hőmérséklete, emocionális stressz)
- A beteg nem volt éhgyomorra
- Az étel lassan halad a nyelőcsőben, késve érkezik a gyomorba
- Gastroesophagealis reflux.
- A vékonybél aktivitás és a gyomor ROI egymásra vetül.
- Az étel elfogyasztása lassú, meghaladja 10 percet
- A beteg nem fogyasztotta el az egész ételt
- Az elnyelési korrekció, bomlási korrekció elmulasztása.

### **5. Sugárterhelés (felnőtt)**

Radiofarmakon	Beadott aktivitás MBq	A legnagyobb dózist kapó szerv mGy/MBq	Effektív dózis MSv/MBq
<sup>99m</sup> Tc-mal jelölt szilárd gyomorban nem-felszívódó étel	7.4 – 18.5	vastagbél felső szakasza 0.11	0.024

ICRP. 53.

### **6. Nyitott kérdések**

- A környezeti tényezők hatása a gyomor ürülésére
- Az étel mennyiség, halmazállapot, összetétel hatása a gyomor ürülésére
- A különböző teszt-ételek ürülésének normálértékei, az életkor, hormonális, emocionális állapot függvényében
- Gyomorürülés gyermekekben – kidolgozásra vár: standard étel, leképezési protokoll, normális értékek
- A gyomor motilitást befolyásoló fundus-antrum, antrum-pylorus koordináció, a gyomor alkalmazkodóképessége, a gyomor regionális izomkontrakciós mintái (pattern)
- A gyomor egyes részeinek részvétele az ürülés folyamatában:  
Antrum motilitás (az összehúzódás frekvenciája és amplitúdója)  
A fundus akkomodációs válasza  
Külön-külön fundus és antrum ürülési görbék

**7. Ajánlott irodalom**

1. I.P.C.Murray, P.J.Ell, Nuclear Medicine in Clinical Diagnosis and Treatment 1998
2. Gastrointestinális motilitás 1996 , Medicom Könyvtár,
3. Malcolm V. Essentials of Nuclear Medicine 1998.
4. Society of Nuclear Medicine Procedure Guideline for Adult Solid Meal Gastric Emptying Study  
Version 3.0 approved February 8, 2009