

Ha az adrenalin kudarcot vall anafilaxiában

Dr. Mezei Györgyi, Semmelweis Egyetem I. számú Gyermekgyógyászati Klinika, Budapest

A legsúlyosabb, többszervi allergiás állapotként felfogható, a légzőrendszert is igen súlyosan érintő anafilaxiával is számolniuk kell az allergiás betegeket gyógyítóknak, bár a napi rutinban szerencsére ritkán. Európai adatok szerint minimum 1-3 eset jut minden 10 000 lakosra.

Elméletben szinte minden orvos tudja, hogy időben és megfelelő mennyiségben adott adrenalin (hazánkban Tonogen® vagy Anapen® önbelövős injekcióval) életet menthetünk.

A számos, rovarméreg-allergia miatt vizsgálatra küldött beteg szisztémás reakcióinak elsődleges ellátását néztük át a Semmelweis Egyetem I. számú Gyermekgyógyászati Klinikáján, és azt találtuk, hogy a kórházon kívüli ellátás során 27 súlyos anafilaxiás reakciójú – Müller 3-4. stádiumú – gyermek közül összesen csak hatan kaptak adrenalin injekciót.

Azt már kevesebben tudják, hogy pontosan hova kell beadni, és lehet, hogy a dozírozásbeli bizonytalanság, a mellékhatásoktól való félelem és a nem megfelelő helyzetfelismerés is hozzájárulhat az adrenalin szükségesnél ritkább használatához. Az anafilaxia kezelési elveiről megjelent hazai szakmai protokollban az alkalmazás részletei megtalálhatók, és újabb nemzetközi ajánlások is rendelkezésre állnak^{1,2}.

Az akut anafilaxiás epizód alapkezelése, azaz, amit minden egészségügyi szakember megtehet – a World Allergy Organization szerint – a következőkben foglalható össze⁴:

1. Írásos sürgősségi terv az anafilaxia felismerésére és kezelésére, rendszeresen frissítve.
2. A kiváltó tényezőt, amint lehet, távolítsuk el.
3. Mérjük fel a beteg légutait, légzését, keringését, tudatát, bőrét, testsúlyát.
4. Azonnal és egyidejűleg hívjunk segítséget (reszuscitációs csapatot vagy sürgősségi orvosi ellátást, ha elérhető).
5. **Izomba adjuk be az adrenalin** a comb középső anterolaterális részébe, **0,01 mg/kg adagban (felőttnek maximum 0,5 mg-ot, gyermeknek 0,3 mg-ot),** írjuk fel a beadás

idejét, és 5–15 percnként megismételhetjük, ha szükséges. A legtöbb beteg 1 vagy 2 adagra reagál.

6. Helyezzük a beteget kényelmes, háton fekvő helyzetbe, légzési zavarra és/vagy hányásra felkészülve; emeljük fel az alsó végtagokat; tudva azt, hogy **fatalitás másodperceken belül kialakulhat, ha a beteg hirtelen felül vagy feláll.**
7. Ha szükséges nagy áramlással kiegészítő oxigénkezelést (6–8 liter/perc) alkalmazunk arcmaszkon át vagy oropharyngeálisan.
8. Hozzunk létre intravénás csatlakozást nagy belső átmérőjű tűvel vagy katéterrel (14–18-as) és készítsünk elő gyors beadásra 1–2 liter izotóniás (0,9%-os) só oldatot, ha szükséges: felnőttnek 5–10 ml/kg-ot az első 5–10 percen és 10 ml/kg-ot gyermeknek.
9. Ellenőrizzük a beteg vérnyomását, a pulzusát, a szív funkcióját, klinikailag megfelelő időközönként pl. 5 percnként.
10. Készüljünk fel a kardiopulmonális reszuscitációra, hogy ha szükséges, azt bármikor elvégezhessük.

Adrenalin

Az adrenalin a huszadik század elején szintetizálták, és kezdetben kizárólag az asztma kezelésére szolgált. Később ebben a tekintetben a szelektív β_2 -adrenerg szerek, például a szalbutamol, nagyrészt felváltották.

Ma széles körben a posztintubációs croup, maszkkal porlasztóból adagolva a virális croup kezelésére használják. Hígított (pl. 1:100 000) oldatban kiterjedten alkalmazzák a sebészetben hemostatisra, illetve az egyidejűleg adott lokális anesztetikumok hatásának elnyújtására.

Az adrenalin az 1960-as években vezetett be az étel, a gyógyszer és a rovarméreg kiváltotta anafilaxia otthoni kezelésére úgy, hogy egészségügyi személyzet nélkül is beadhassa magának a beteg. Az önbelövős, előre töltött adrenalin autoinjektor 1980-ban mutatkozott be.

Gyógyszercsoport	Hatóanyag	Beviteli mód
H1 antihisztamin	klórfeniramin, difenhidramin	intravénás
H2 antihisztamin	ranitidin	intravénás
béta2-agonista	szalbutamol	inhaláció
kortikoszteroid	hidrokortizon, metilprednizolon	intravénás

1. táblázat:
Az akut anafilaxiás sokk
második vonalbeli
gyógyszerei

Az Egészségügyi Világszervezet és a WAO az adrenalin az anafilaxia kezelésének alapvető gyógyszerévé nyilvánította (www.who.int). Nemzetközi és nemzeti ajánlások egyaránt hangsúlyozzák az azonnali adrenalin injekció alkalmazásának szükségességét anafilaxiában kórházon kívüli és kórházi viszonyok között is. A legtöbb szervrendszerben α 1-adrenerg vazokonstriktor hatású és életmentő, kivédi a nyálkahártyaödéma okozta felsőlégúti obstrukciót és a sokkal kapcsolatos hipotenziót is¹. Az akut anafilaxiás sokk második vonalbeli gyógyszereit az 1. táblázat mutatja.

Az adrenalin alkalmazásának ésszerű magyarázata – hasonlóan a többi akut intervencióhoz – szakértők véleményén és egyetértésén alapul¹. Alátámasztják még alkalmazását a fatalitásokat elemző epidemiológiai vizsgálatok, akut anafilaxiás esetismertetések, randomizált kontrollált vizsgálatok, továbbá állatmodellek és in vitro vizsgálatok is. Egyszerű ampullában az egész világon, még a kevésbé tehető országokban is elérhető az adrenalin.

Az adrenalin farmakológiája

Az adrenalin a test természetes összetevője. Az emberi mellékvesével katekolaminjainak 80%-át teszi ki. Hirtelen, fenyegető vagy életet veszélyeztető helyzetekben endogén adrenalin szabadul fel és szimpatomimetikus hatása testszerte érvényesül. Hatására a szubkután szövetekből a vázizmok és az agy felé irányul a véráramlás. Az oxigénellátás és az agy vérátáramlása nő, a vér glukóz szintje emelkedik. A test előkészül a „harcra vagy megfutamodásra” (2. táblázat).

2. táblázat:
Az adrenalin
előnyös hatásai

Receptor	Hatás
alfa1-adrenerg	erősszehúzódás (kis arteriolák, sphincterek); a perifériás vaszkuláris ellenállás nő (a legtöbb szervben); a vérnyomás nő, a hipotenzió, a sokk oldódik; a nyálkahártya-ödéma csökken; a felsőlégúti obstrukció, az angioödéma/csalánkiütés mérséklődik
alfa2-adrenerg	az inzulin-felszabadulás csökken
béta1-adrenerg	a pulzus gyorsul, a szívkontrakciók ereje nő
béta2-adrenerg	bronchodilatáció, vazodilatáció csökkent mediátor (hisztamin, triptáz stb.) felszabadulás

Az adrenalin adverz hatásai

Az adrenalin α 1-adrenerg receptoron kifejtett hatásai sápadtságot és fejfájást, a β 1-adrenerg receptoron kifejtett hatásai palpitációt, a β 2-adrenerg receptoron kifejtett hatásai tremort, vazodilatációt és fejfájást okozhatnak. Ezek a tünetek azt is jelzik, hogy farmakológiailag megfelelő dózist kapott a beteg. A központi idegrendszer stimulációja félelem-érzéssel járhat.

Előfordulhat komplex bifázisos hatás is: az adrenalinak **nagyon alacsony dózisban** nem várt hatásai lehetnek, mint pl. vazodilatáció vagy fokozott mediátor felszabadulás.

Túladagoláskor (ha az intravénás bólus dózis túl nagy volt, vagy hígítatlanul adták az 1 mg/ml-es adrenalin injekciót vénásan) vérnyomás-emelkedés, pulmonális ödéma, akut koronária szindróma (angina, miokardiális infarktus, ventrikuláris aritmia) léphet fel.

A kezeletlen anafilaxiában is előfordulhat akut koronária szindróma, azoknál, akiknek ismert koszorúsér betegsége van vagy azoknál, akiknél a szubklinikai betegség felfedődik az anafilaxiában, melyben a szív maga is célponttá vált.

Az adrenalin természetéből adódó korlátok

Az adrenalin rövid hatású, gyorsan metabolizálódik: gyermeknél intramuszkuláris adás után kb. háromnegyed óra alatt. Nem adható per os, mert a gyomor-bélrendszerben inaktívulódik. Ráadásul a terápiás dózis közel áll ahhoz, ami enyhe átmeneti adverz reakciót okoz.

Az adrenalin hónapok, évek alatt inaktív anyagokra bomlik le akkor is, ha lezárt ampullában, savas, antioxidánst is tartalmazó oldatban tárolják.

Az adrenalin beadási helye

Az adrenalin nem szubkután, hanem izomba kell adni! A megfelelő dózisban, megfelelő helyre, nem szubkután – és kórházon kívül nem vénásan, mint azt korábban javasolták –, hanem **izomba** juttatott adrenalin gyorsan eléri a plazmában és a szövetekben a csúcskoncentrációját.

A dózist 5 percenként meg lehet ismételni. Izomba adva szélesebb biztonságossági ráhagyása (terápiás ablaka) van, mint a vénás adáskor.

Visszatérhetnek a tünetek, ha késünk

A megfelelő dózisú injekcióval való késlekedés az egyik tényező, ami a fatális esetek hát-

terében áll. Ez okozhatja a bifázisos reakciókat is, amikor a korábban már megszűnt tünetek 1–72 órán belül annak ellenére visszatérnek, hogy már nincs jelen a kiváltó tényező.

Önbelövős adrenalin injekció

Kórházon kívüli használatra az önbelövős injekció felírását kell előnyben részesíteni.

Kinek van szüksége önbelövős adrenalin injekcióra? A szakértők szerint azoknak az anafilaxiásoknak kell felírni, akiknek alsó vagy felső légúti tünetük volt, hipotenziósok voltak vagy sokkjuk volt, illetve bizonyos ételektől (földimogyoró, dió, kagyló), rovarcsípésektől vagy terheléstől alakult ki anafilaxiájuk, illetve abban az esetben is, ha nem ismert a kiváltó tényező.

Az orvos ezen túlmenően számos kérdéssel szembesül. Vajon fel kell-e írni az akut generalizált csalánkiütéses betegeknek, akiknél ismert tényező váltja ki a bőrtünetet.

Specifikus, a fatális anafilaxia esélyét fokozó kockázati tényező lehet még a beteg kora (csecsemő-, tinédzser-, időskor), a komorbiditások (asztma, kardiovaszkuláris betegség, mastocytosis, egyidejűleg szedett β -blokkoló vagy ACE-gátló), a károsodott mediátor lebomlás, alkohol vagy más kémiai anyag abúzus. A fokozott kockázatú csoportba tartoznak még az egyedül vagy más emberektől távoli környezetben

élők, a megbízható közlekedési eszköz nélküliek és a kommunikációs zavarral élők is.

Az önbelövős adrenalin injekció használata

Anafilaxia esetén elsősegélynyújtáskor önbelövős injekcióban 0,5 mg-ot kell adni a felnőtteknek, 0,3 mg-ot gyermekeknek. Az önbelövős injekciót is a comb középső anterolaterális részébe kell adni.

A fatalitással végződött esetek elemzésekor azt találták, hogy néhány betegnél csak kis időintervallum van arra, hogy az elsősegély során beadott alacsony dózis hatásos legyen. Ha az anafilaxia légzés- és keringésleállásba torkollik, reszuscitációra van szükség, és ez az alacsony dózis ilyenkor csak ritkán hatásos. Reszuscitációban bólusban, iv. 1 mg-ot adnak felnőtteknek.

A klinikai konszenzusok alapján a dózis szükség szerint 5–10 percenként megismételhető. A betegnek hanyatt fekvéssel kell maradnia az injekció után.

A használat hiányának okai

Az adrenalin önbelövős injekciót **gyakran nem alkalmazzák**, mert nem minden országban szerezhető be, nem írja fel az orvos, vagy nem áll módjában a betegnek, hogy megvegye. Előfordulhat, hogy nincs elérhető helyen, amikor az anafilaxia fellép, vagy már túl régi, lejárt.

3. táblázat:
A különböző adrenalin beadási módok előnyei és hátrányai

	intramuszkuláris	szubkután	intravénás
előnyök	<ul style="list-style-type: none"> – az adrenalin a vázizmokban vazodilatációt okoz – a vázizmok jól érzettek, ami gyors felszívódáshoz vezet – a m. vastus laterálisba adott injekció azonnal eléri a centrális keringést – a farmakológiai hatások gyorsan elérhetők – az előny/kockázat arány optimális, ha elsősegélykor ide adják – világszerte ezt ajánlják 	<ul style="list-style-type: none"> – az injekció számára gyorsan elérhető 	<ul style="list-style-type: none"> – súlyos anafilaxiás, az intramuszkuláris adrenalinra nem reagáló betegek számára előnyös alkalmazási mód és/vagy azoknak, akik súlyos hipotenzióban /sokkban vannak, vagy légzés- és keringésleállás veszélye fenyeget
hátrányok	<ul style="list-style-type: none"> – a jelenleg kapható, önbelövős injekciós tú hossza és kalibere nem optimális az izomba adáshoz túlsúlyos vagy kövér embereknél – nem optimális, ha a keringésösszeomlás miatt csökkent az izom perfúziója 	<ul style="list-style-type: none"> – még erős hígításban is a szubkután szövet vazokonstriktójához vezet – az adrenalin önmaga felszívódását lassítja a szubkután szövetből – a szubkután szövet az izomhoz képest gyengébben vaszkularizált – az alacsony adrenalin szint potenciálisan vazodilatációhoz, mediátor felszabaduláshoz vezet – a gyors adrenalin-felszívódás kritikusabb anafilaxiában, mint asztmában 	<ul style="list-style-type: none"> – a fenti betegeknek nehéz a perifériás vénát biztosítani – szűkebb előny/kockázat arány, mint a más módon beadott adrenalinnál, a iatrogén hibákat főleg ennek tulajdonítják (potenciális letális aritmia) – hipotenzióban vagy sokkban infúziós pumpával, centrális vénán át kellene adni, folyamatos dózistitrlással, a pulzus, a szív funkció, az oxigenizáció és a vérnyomás folyamatos monitorizálása mellett – az adrenalin dózis tévesztése, a szív működés ellenőrzésének elégtelenségével együtt a beteg számára katasztrofális lehet (pl. tüdőödéma, hipertenzió)

A beteg is dönthet úgy, hogy nem alkalmazza, mert más szert használ (pl. antihisztamint, kalciumot vagy vagy hörgőtágító aeroszolt), vagy azért, mert a reakció enyhének, gyorsan javulónak tűnik, mi több, előző szisztémás anafilaxiás reakció is gyorsan javult. Sok beteg bizonytalan, hogy mikor kell használnia az injekciót, és az sem ritka, hogy fél beadni.

A válasz nyilvánvaló hiányának okai

Ritkább az az eset, amikor a beadott adrenalinra nincs nyilvánvaló válasz. Ez előfordulhat az alábbi esetekben:

- gyorsan progrediáló anafilaxia
- „empty ventricle” szindróma
- a beteg más, az adrenalinnal interferáló szert használ, például β -blokkolót (per os, illetve szemcseppben) vagy angiotenzin-konvertáló enzim-inhibítort
- az adrenalint túl későn adják
- az adrenalin dózisa alacsony mg/kg testsúlyra számítva
- az autoinjektor lejáratí időn túl van
- késedelmes abszorpció
 - nem optimális bejuttatási mód
 - nem optimális beadási hely
 - nem megfelelő technika (pl. 10 másodperc előtt kihúzza az önbelövős injekció tűjét, illetve nem megfelelő erővel adja be)
- az adrenalin oldatban nátrium-metabiszulfid tartósítószerre adott adverz reakció (ritka).

Elégtelen használat

Az elégtelen használat további oka lehet, hogy a beteg az anafilaxia ellátása után a sürgősségi osztályról elbocsátva nem kapja meg az adrenalin injekciót. Néhány beteg számára nehézséget jelenthet az ampulla felszívása, körülményes lehet a gyógyszer tárolása az iskolában. A személyre szóló oktatás hiánya ugyancsak elégtelen használatához vezet.

Refrakter anafilaxia

Az előbbi helyzeteken kívül is előfordulhat, hogy nem reagál az adrenalinnal megfelelően ellátott beteg. Az anafilaxia kórmechanizmusában a hisztósejt és bazofil sejt eredetű mediátorokon kívül más biológiai kaszkádok egész sora szerepel.

Refrakternek nevezzük az anafilaxiát, ha nem reagál a komplex kezelésre: az intramuszkulárisan

adott adrenalinra, a pozicionálásra, az oxigénre, az intravénás folyadékra, a reszuszcitációra. Azokat a betegeket, akik nem reagálnak az iniciális kezelésre, azonnal intenzív osztályra kell szállítani. Intravénásan titrációs adrenalin kell kapniuk, pumpával, centrális vénába, a vérnyomás, a pulzus és az oxigenizáció monitorizálásával. Súlyos légúti tünetek esetén mechanikus lélegeztetésre is szükség lehet.

Refrakter esetekben előfordulhat, hogy hibás a diagnózis, nem fektettük le a beteget, túl gyorsan alakulnak ki a tünetek, vagy túl későn adták be az adrenalint. Béta-blokkolót szedők igen gyakran refrakterek a megfelelő kezelésre, mivel a β -blokkolók antagonizálják a fiziológiai adrenalin hatást. A β -blokkolót szedőknek bronchospasmus hajlamuk van, és a súlyos anafilaxia esélye náluk statisztikailag is nagyobb. A szemészeti β -blokkolót használók is ugyanide sorolhatók, gyakrabban refrakterek.

Béta-blokádban az adrenalin hatása ellenállás nélküli α -adrenerg hatásként nyilvánul meg, érvényesül a reflexes vagotoniás hatás is, egyben hipertónia, agyvérzés veszélye áll fenn. Emellett csökkenhet a szív kontraktilitása, valamint állandósult paradox hipotenzio és bradikardia lehetőségével is számolni kell.

Béta-blokkolót szedőknek az adrenalin hatástalansága esetén 1–5 mg glukagont kell adni (az adenil-cikláz aktiválása és a bronchospasmus oldása céljából). Gyermekeknél 20–30 μ g/kg (max. 1 mg, iv. 5 perc alatt), majd infúzióban titrálva. Elővigyázatosságot igényel, mert a glukagon hányást okozhat, ezért a légutat védeni kell ettől (stabil oldalfekvő helyzet). Fontos az izotóniás volumenpótlás is! Perzisztáló bradikardiában atropint adunk.

Szövődmények és mellékhatások

Külön figyelmet érdemel, ha az anafilaxia klinikai képét a hipotenzio uralja, vagy intravaszkuláris koagulációra utaló tünetek vannak.

A hipotenzív betegeknél hirtelen halál következhet be, ha a beteg felül még mielőtt teljesen elmúlnának a tünetek. Ezt esetismertetések támasztják alá. A kardiovaszkuláris rendszer stabilizációjáig, a teljes tünetmentességig háton fekvé kell tartani a betegeket, és oxigénnel kell ellátni őket. Hipotenzióban, ha az intravénás adrenalinra nem reagál a beteg, dopamin,

noradrenalin, metaraminol vagy vazopresszin adására is sor kerül. Ezeket intravénásan, gyakori titrációval adagolják, monitorizálás mellett.

A folyadékot nagy volumennel számoljuk: gyermekeknél 30 ml/kg legyen az első óra mennyisége. Belégzett β 2-mimetikumot is adjunk szükség szerint. Ha nem hat a megfelelő adagban ismételt adrenalin, dopamint állítsunk be 2–20 μ g/kg/perc adagban. Kiegészítő kezelésre H1 és H2 antihisztamint is kaphat a beteg (ranitidin 1 mg/kg felnőtteknek, 12,5–50 mg gyermeknek, hígítva lassan beadva). Szteroid kezeléssel a későbbi tüneteket lehet kivédeni.

Az új ajánlások hipotenzió esetén mérlegelik még 1%-os metilénkék (nitrogén-oxid szintézis inhibitor) adását, ami számos anafilaxiás esetben kedvező hatású volt.

Disszeminált intravaszkularis koaguláció esetén vérzéscsillapításra tranexam-sav adható (Exacyl® tableta vagy oldat).

A vénásan adott, életmentő adrenalin és más vazopresszorok súlyos, potenciálisan fatális lehetséges mellékhatásait – mint például a ventrikuláris aritmiát, a miokardiális infarktust és a hipertóniás krízist – is mérlegelni kell.

Viszonylag kis dózizási hibák az intravénás adagolás közben és/vagy viszonylag kis hibák a vérnyomás- és pulzusmérés során, jelentős mellékhatásokat okozhatnak, ezért a sürgősségi osztálytól távol dolgozóknak speciális tréninget kell kapniuk az anafilaxia kezeléséről, a refrakter esetek ellátásáról, a kardiopulmonális reszuszitációról.

Új fejlesztések

Az anafilaxiás beteg ellátását javíthatja néhány jövőbeli fejlesztés.

Komoly újítás a csecsemőknél alkalmazható önbelövős injekció, ami a nekik megfelelő dózist tartalmazza. Mivel az önbelövős eszkö-

Esemény	Az evidencia erőssége B–C*
Farmakológiai hatások injekcióban adva	<i>alfa1-adrenerg receptoron keresztül</i> – fokozott vazokonstriktív és az ellenállás növekedése – vérnyomásemelkedés – a légúti nyálkahártya ödémájának csökkenése <i>béta1-adrenerg receptorokon keresztül</i> – a szívizom-kontrakciók erejének fokozása – a szívfrekvencia emelése <i>béta2-adrenerg receptoron keresztül</i> – csökkenő mediátor-kibocsátás – fokozódó bronchodilatáció
Klinikai jelentőség	emelkedik a vérnyomás, megelőzi/enyhíti a hipotenziót és a sokkot csökken a felsőlégúti obstrukció (pl. a gégeben) csökken az urticaria és az angioödéma csökken az alsólégúti obstrukció (pl. zihálás)
Lehetséges mellékhatások a szokásos 0,01 mg/kg adrenalin adag intramuszkuláris adása után (felnőtteknél max. 0,5 mg, gyermekeknél max. 0,3 mg összdózis esetén)	sápadtság, kézremegés, szorongás, szívdobogás-érzés, szédülés, fejfájás; ezek a tünetek azt jelzik, hogy a farmakológias hatás kiváltásához szükséges adag bejutott
Lehetséges mellékhatások adrenalin-túladagolás esetén (túl gyorsan lefolytatott infúzió, intravénás bólus vagy adagolási hiba, pl. hígítatlan 1:1000 [1 mg/ml] oldat intravénás beadása)	kamrai aritmia, vérnyomásemelkedés, tüdőödéma
Amiért az adrenalin kezdő adagját inkább intramuszkulárisan javasolják beadni, mint szubkután	az adrenalinnak értágító hatása van a vázizomzatban; a vázizomzat jól vaszkularizált; a comb közepes antero-laterális részébe (m. vastus lateralis) adott adrenalin gyorsan felszívódik és bekerül a keringésbe; a gyors felszívódás alapvetően fontos anafilaxia esetén, amikor a keringési és légzési összeomlás gyógyszer-allergia esetén 5 perc, rovarméreg-allergia esetén 15 perc, étel-allergia esetén 30 perc után következik be
Az adrenalin-tól várt hatás elmaradásának okai	hibás diagnózis; a beteg az adrenalin beadása után hirtelen feláll vagy felül (vagy felültetik); az anafilaxia gyorsan progrediál; a beteg béta-blokkolót vagy más olyan gyógyszert szed, ami kölcsönhatásba lép az adrenalinnal; az adrenalin túl későn adták; az adrenalin túl alacsony dózisban adták; az adrenalin készítmény lejárt; nem megfelelő helyre adták be; nem kellően mélyre adták be

4. táblázat: Az adrenalinnal kapcsolatos legfontosabb adatok

*Az evidenciák szintjei: A: közvetlenül randomizált, kontrollált vizsgálatok meta-analízisén alapul vagy legalább egy randomizált, kontrollált vizsgálat bizonyítja; B: közvetlenül legalább egy kontrollált, nem-randomizált vizsgálaton alapszik vagy egy más típusú kísérletes vizsgálaton vagy ilyen vizsgálatokból extrapolált eredményen; C: közvetlenül nem-kísérletes leíró vizsgálatokon (pl. összehasonlító vizsgálatokon) alapszik vagy randomizált kontrollált vizsgálatok extrapolációja vagy kísérletes vizsgálaton alapszik

zök injekciós tűi nagyon vékonyak és rövidek az izom eléréséhez, dolgoznak az izomba adáshoz szükséges megfelelő szerkezet kialakításán, és azon, hogy a nem szándékos ujjba lövés elkerülhető legyen. Az eszközök rövid lejáratának meghosszabbítására is szükség lenne.



A fent részletezett hibák elkerülését célzó, egyénre szabott oktatás mellett elsősorban azzal tehetünk legtöbbet, ha a kevésbé hatásos szerek felírása helyett az anafilaxia jövőbeli esélyeseit ellátjuk adrenalin – lehetőség szerint önbelövős – injekcióval, és felvilágosítjuk az alkalmazás módjáról, gyakoroltatjuk a használatot, illetve tájékozódunk a speciális esetekben, sürgősségi ellátás során alkalmazható újabb eljárásokról, készítményekről. ■

Irodalom

1. Nemzeti Erőforrás Minisztérium szakmai irányelve az allergológiai krízisállapotokról. 1. módosított változat. *Eü Min Közlöny* 2010; 18: 2821-2831.
2. Lieberman P, et al. The diagnosis and management of anaphylaxis practice parameter: 2010 Update. *J Allergy Clin Immunol* 2010; 126: 477-80.
3. Mezei G. Az anaphylaxia gyermekkorban. Temesvári E, Kárpáti S. (szerkesztők). *Gyakorlati allergológia*. Semmelweis Kiadó, Budapest, 2009. p: 201-209.
4. Simons FER, et al. World Allergy Organization guidelines for the assessment and management of anaphylaxis. *World Allergy Organization Journal* 2010; 4(2): 13-37.
5. Kemp SF, Lockey RF, Simons FER. Adrenaline: the drug of choice for anaphylaxis: a statement of the World Allergy Organization. *Allergy* 2008; 63: 1061-70.
6. Simons KJ, Simons FER. Adrenaline and its use in anaphylaxis: current issues. *Curr Opin Allergy Clin Immunol* 2010; 10(4): 354-361.
7. www.who.int