

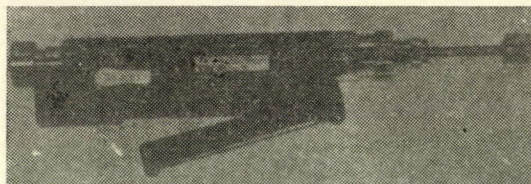
A JET készülék kidolgozásának története és várható felhasználása tömegoltásoknál és tömeges injekciós kezelésnél két évtizedes tapasztalat alapján

Robert A. Hingson, Hamilton S. Davis és Michael Rosen. *Military Medicine* 1963. 128. Nr. 6. 516—529.

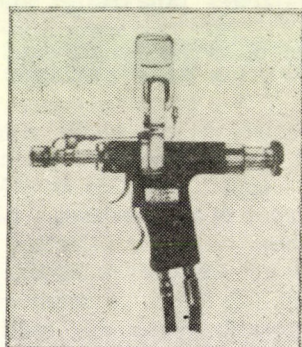
A közlekedés meggyorsulása, a távolságok megrövidülése lehetővé teszi, hogy a járványok 8 nap alatt az egész földre kiterjedjenek. Az utóbbi évszázadban a fecskendővel és tűvel végzett injekciós kezelések igen elterjedtek a szifilisz, a tuberkulózis, a cukorbetegség gyógykezelése, a helyi érzéstelenítés kiterjedt használata egyaránt szükségessé tették az injekciós tű és fecskendő igen gyakori felhasználását. A hatékony védőoltások egyidejű alkalmazása a himlő, a kolera, a hastífusz, a sárgaláz, a gyermek paralízis és az influenza ellen szükségessé tették jobb és gazdaságosabb tömegoltási módszerek kidolgozását.

Védőoltásokat, az immunizálást injekciós módszerekkel dolgozták ki, amelyhez fecskendő és tű szükséges. Ezeknek az eszközöknek a tisztítása, sterilizálása, az oltóanyag felszívása minden egyes tű és fecskendő újbóli sterilizálása igen költséges és időt rabló eljárás. A sterilizálásra legalább 30 perc szükséges. Tömegoltásokhoz igen sok tű és fecskendő szükséges, ami jelentős költség kihatással jár. Például az egymillió lakosú Cleveland városban 300 000 fő beoltásához 75 emberből álló munkacsoportnak éjjel-nappal 8 órás műszakban 9 hétig kellett dolgozni, több mint 30 000 fecskendő volt szükséges, ebből 6000 fecskendő és 12 000 tű ment tönkre, aminek a költség kihatása óriási. (20 000 dollár.) A JET injekciós készülék 1866-ban jelent meg az orvosi irodalomban, 1872-ben módosították, Marshall Lockhart mérnök (New Jersey) 1936—38-ban a szabadalmat három cégnek adta át. 1947 szeptemberében Hingson és Hughes hullákon végzett kísérleteik után először számoltak be a JET készülékkel szerzett klinikai tapasztalataikról. 1952-ben Hingson és Figge összegezték a sűrített gázzal dolgozó készülékkel szerzett tapasztalataikat. 1951—58-ban a Z. et W. Manufacturing Corporation cég elektromos üzemű készüléket szerkesztett. A R. P. Scherer Co. röviddel ezután hatásos elektromos automatikát dolgozott ki, amellyel egy injekció beadása 4—10 másodpercig tartott s így egy óra alatt 500—1000 főt lehetett beoltani. 1955-ben Warren, Zicherl és Kish vezették be a Press—O—JET készüléket, amelyet a hadseregben a Walter Reed Kórházban a poliomyelitis és influenza elleni tömegoltásban és a himlőoltásoknál is felhasználtak. 1956-ban Hingson és munkatársai az óvodáskorú gyerekek Salk oltására használták és ugyancsak felhasználták Venezuelában is. 1956—1961-ig 89 730 oltást végeztek. 1958-ban a Baptista Világszövetség orvosi missziója Ázsiában és Afrikában 90 000 főt oltott be tífusz, kolera és poliomyelitis ellen a JET készülék segítségével és felhasználták a készüléket a tbc. streptomycin kezelésére is.

1954-től Anderson az USA haditengerészet 6 támaszpontján végzett oltásokat, továbbá megszervezte Szudánban sárgaláz ellen, Braziliában hastífusz ellen, Pakisztánban és Thaiföldön kolera ellen, összesen 500 000 fő oltását.



1. sz. ábra: Kézi erővel működő JET készülék



2. sz. ábra: Elektromos „multidose” JET készülék

Elvek és módszerek

A JET készülék azon az elven alapszik, hogy egy steril fémampulla igen kicsi (0,07 mm—0,1 mm) átmérőjű nyílásán a folyadék igen nagy sebességgel, 11,3 km/óra halad keresztül. A folyadéksugár áthatoló képessége 11 g. A nyílás nagyságra jellemző, hogy a JET készülék nyílásának átmérője $\frac{1}{30}$ -ad része a 22-es injectiós tű átmérőjének. Fluoroscópiás vizsgálattal kimutatták, hogy 1 cm³ injectiós folyadék 90 százaléka áthatol a bőr alatti zsírszöveten és az izomzatot borító kötőszöveten és 1—2,5 cm-re behatol az izomzatba. Az oltott személyek kb. 5 százaléknál a bőr fokozott vastagsága miatt az injectió behatolásának a mélysége másfél-kétszeresen csökken, ez azonban a parenterális kezelés hatékonyságát nem csökkenti. Antibiotikumokkal és különböző oltóanyagokkal ugyanolyan vérszintet lehetett elérni, mint injectiós tűvel.

A hadsereg kutatólaboratóriuma 2 készülék alaptípust dolgozott ki a 15 cm³-es tartályú kézidugattyús műszert és az elektromos meghajtású hidraulikus szivattyús motorizált egységet, amely kettős ravasz rendszerrel dolgozik, az egyik a készülék felhúzására, a másik a magas nyomású folyadék befecskendezésére szolgál. A kézi készülék súlya kb. 45 dkg, az elektromos meghajtású készülék súlya kb. 9 kg. Ez utóbbinak a súlyát később sikerült 7—8 kg-ra csökkenteni. Mindkét készülékkel automatikusan 0,1—1 cm³ adagokat lehet befecskendezni. Az adagolás beállítására spirális csavarmenet szolgál. A készülék intrakután himlőoltásra is használható. Az elektromos meghajtású készülékkel nagyszámú injectiót lehet beadni igen rövid idő alatt. A „MULTIDOSE JET”

készülékben ugyanolyan 1 cm³-es kapacitású rozsdamentes fémampulla van, mint az egyes injectió beadására szolgáló készülékben, azzal a különbséggel, hogy az injectiós sugár kibocsátására egy zafír kő szolgál, amelynek a közepén gyémántfűrővel csatornát készítettek. A készülék valamennyi szétszerelt alkatrészét desztillált vízzel kell megtisztítani, majd megszáritani és gázbe begöngyölve sterilizálni. A sterilizálás után a készüléket steril kesztyűben kell összerakni. Tábori viszonyok között a sterilizálás antiszeptikus oldatokkal történik.

A kézidugattyús műszerrel újratöltés nélkül 15 egy cm³-es vagy 30 fél cm³-es injectiót lehet adni. Libériában, 1962-ben több mint 750 000 főt oltottak be himlő ellen ilyen készülékkel, 0,1–0,2 cm³ nyirok felhasználásával, a pozitívitás 85–95%-os volt. Jelentős számú, 6 hetes–2 éves gyermeket oltottak be.

A készülék alumíniumházból áll, amelyben az üreges dugattyút rugó mozgatja és amellyel a fogantyú működtetésekor a szükséges nyomást létre lehet hozni. A készülék orrára van felszerelve az injektor fej, vagyis az előbb említett zafír kő, aminek a közepén két emberi hajszál vastagságú nyílás van. A folyadék beadásakor a dugattyú előremozgásával ezen a nyíláson hatol keresztül a folyadék. A készülék fogantyúja felhúzza a rugót, az oldalsó ravasz pedig elsüti. Valamennyi alkatrészt egyenként lehet tisztítani és sterilizálni. Az alkatrészek összeszereléséhez 2 perc szükséges. Egy ilyen kézi készülékkel egyszeri töltéssel 15–30 személyt lehet szubkután vagy intramuscularisan oltani, és ugyancsak egyszeri töltéssel, 0,1–0,2 cm³-es adagokkal 60–110 személyt himlő ellen oltani.

Figyelembe véve, hogy fecskendőkkal és injectiós tűkkel több városnak a beoltása 30 000–100 000 dollárba kerül, a „MULTIDOSE JET” készülék nem tekinthető drága műszernek (ára 1200 dollár).

A készülék mikronyílásán áthatoló folyadékáram mintegy mikroprojektil átüti a bőrt, bejut a bőr alatti zsírszövetbe és az izomzatba, a behatolás mélysége kb. 1,9 cm.

A készülék előnyei

1. Miután tűt nem kell használni — vérrel nem szennyeződhet s így a vérfertőzések, mint pl. a malária és a szérum hepatitisz terjedésére nincs lehetőség. A vérrel való szennyeződést benzidin próbával ellenőrizték s az negatív eredménnyel járt.

Mivel a gyógyszer vagy az oltóanyag a 22-es inj. tű átmérőjénél 30-szor kisebb nyíláson keresztül hatol át a bőrön, a bőr baktériumainak a bejutására is sokkal kisebb a lehetőség. Azonban ahol csak lehetséges, oltás előtt — kivéve a himlőoltást — ajánlatos a bőrt alkohollal megtisztítani. A himlőoltásnál az alkohol a vírust elpusztítja, a bőrt szappannal és vízzel ajánlatos letisztítani.

2. Használat közben a készüléket nem kell sterilizálni.

3. A JET készülék használata viszonylag biztonságos, intravénás injectió rendkívül valószínűtlen.

4. Nem fordulhat elő tűtörés.

5. Az ampulla nincs kitéve szennyeződésnek, a készülék és az injectiós folyadék fertőződése lehetetlen. Az összeszerelt készüléket naponta csak egyszer kell kitisztítani. Tábori körülmények között hetenként egyszer is elég, mivel speciális tartályban tárolható és a fúvóka steril gumisapkával védhető.

6. A fájdalom a minimálisra redukálódik, a bőr sérülése ugyancsak minimális. Az első ezer poliomyelitis oltásnak több mint a fele teljesen fájdalomtalan volt. (Salk vakcina.)

7. A tűtől való félelem teljesen ki van küszöbölve, a betegek igen szívesen fogadják.

8. Az eljárás rendkívül gyors, sok időt lehet megtakarítani.

9. Az oltások végrehajtására minimális személyzet szükséges. A készülékekkel 2 orvos vagy középáder 1 óra alatt 1200 embert tud beoltani.

10. Az oltóanyag veszteség minimális, kb. 4—5%.

Hátrányai

1. Kb. 10%-ban észlelhető minimális vérzés, ezen felül 12—15%-ban finom kis vérsepp jelenik meg a beadás helyén. Azonban csak 3% azoknak a száma, ahol csekély vérszivárgás is észlelhető, ha az injectió helyére száraz gézt nem szorítottak.

2. Ennél nagyobb az echimozis veszélye, ami 24—36 óra múlva kapilláris károsodás következtében az izomzatban következik be. Ez a komplikáció azonban csak átmeneti. Ajánlatos a készüléknek a végét az injectió beadása után egy másodpercig még erősen rászorítva tartani, ami a visszaszivárgást a minimumra csökkenti.

3. Igen ritkán fájdalom is előfordul, ha a folyadéksugár egy idegszálat talál el. Ez azonban sokkal ritkább, mint az injectiók tünél.

4. Ha a betegnél vagy az oltószemélyzetnél izomtrémor lép fel, felszínes sebzés vagy cikk-cakk alakú echimozis keletkezhet. Ezt meg lehet akadályozni aceton használatával, amely a bőrt teljesen zsirtalanítja.

ÖSSZEFOGLALÁS

1947 óta több mint 2 200 000 injectiós kezelésre és védőoltásra használtak JET készüléket. Másfél millió oltás, illetve injectiós kezelés klinikai tapasztalatait is feldolgozták. A Press—O—JET kézipumpás készülékkel óránként 1000 személyt, az elektromos meghajtású „MULTIDOSE JET” készülékkel 1500 személyt lehet beoltani. Ezek a számok csak tájékoztató adatok. Libériában a himlőoltás végrehajtásakor 20 perc alatt 622 személyt oltottak be, vagyis egy oltásra 2 másodperc jutott. Ezt a nagy gyorsaságot az afrikai anyáknak az a szokása tette lehetővé, hogy a gyermekeiket a hátukon hordják, ami ideális helyzet az oltás gyors és eredményes elvégzésére.

A JET készülék igen értékes eszköz járvány kitörése, tömeges megbetegedés megakadályozására, de a vegyi fegyver elleni védekezésre is használható az atropin és különböző antidotumok gyors beadására.

Ref.: Téri Gyula dr. orvosezredés