

BUDAPESTI GAZDASÁGI EGYETEM
KÜLKERESKEDELMI KAR
NEMZETKÖZI GAZDÁLKODÁS SZAK
NEMZETKÖZI SZÁLLÍTMÁNYOZÁS-ÉS LOGISZTIKA SPECIALIZÁCIÓ

MESTERSÉGES INTELLIGENCIA HATÁSA A PETEFÉSZEKRAK
GYÓGYÍTÁSA TERÜLETÉN, GAZDASÁGI ÉS TÁRSADALMI
SZEMPONTOK ALAPJÁN

Belső konzulens: Dr. Forgács Anna

Készítette: Sándor Réka

Budapest, 2021

TARTALOMJEGYZÉK

1. Preambulum	2
1. Bevezető.....	2
2.1 Az egészségügy fejlődése a XX. századtól	3
2.2 OECD országok ráfordításai az egészségügyre.....	5
2.3. Heath technology assessment –HTA	8
2.4. Egészségügyi technológiák értékelésének szerepe	8
2.4.1. 2018-as World economic forum éves megbeszélésén készült jegyzőkönyv részlete ...	10
3. Prevenció	12
3.1. Prevenciók nemzetközi és hazai tekintetben	13
3.2. Daganatos megbetegedések előfordulása a világban és Magyarországon	18
3.2.1 Nemzeti Rákregiszter	20
3.3 Petefészkekrák és előfordulása az OECD országokban	22
4. Elérhető technológiák a petefészkekrák diagnosztikában	23
4.1. Elérhető diagnosztikai eszközök	23
4.2. Diagnosztikai fejlesztések állása a jelenkorban – Mesterséges Intelligencia használata az egészségügyben	25
4.3. A fejlesztések által generált problémák.....	29
4.3.1. A Big Data problémái	29
4.3.2. Technológia tudás hiányossága.....	30
4.4. A fejlesztések által várható előny	31
5. Összegzés	32
I. melléklet.....	Hiba! A könyvjelző nem létezik.
ÁBRAJEGYZÉK	34
FELHASZNÁLT FORRÁSOK	35

1. Preambulum

Dolgozatomban a mesterséges intelligencia (továbbiakban: AI) közegészségügyben betöltött szerepével foglalkozom, illetve részletesebben kitérek a petefészek rákban érintett nők helyzetére Magyarországon illetve az OECD országokviszonylatában viszonylatban is.

A rövid bevezetőt követő fejezetben nemzetközi és hazai szakirodalmi feldolgozás keretein belül mutatom be az OECD országok ráfordításait, az egészségügy fejlődését és ezáltal az élettartam növekedését valamint az általános egészségi állapot javulását, ezt azonban a téma szerteágazottságára való tekintettel csak egy rövid áttekintés formájában fogom bemutatni, amely tisztázza az egészségügy fontosságát a mindenkori.

Külön fejezetben foglalkozom az egyes rákfajtákkal és a halálozási ráták alakulásával valamint az érintett betegségekkel kapcsolatos tendenciák elemzésével.

A következő fejezetben az általam kiválasztott AI terület, a petefészekrák diagnosztizálása és kezelése kerül bővebb demonstrációra. Bemutatásra kerülnek a fejlesztések egyes országokban, illetve kórházi intézményekben, és a minisztériumok által kiadott stratégiák ehhez a területhez illetve betegséghez kapcsolódóan.

Végezetül az összefoglalást megelőzően egy lezáró fejezetben foglalkozom ennek a betegségnek a kezelési - az állam által viselt - költségeiről jelenleg és szembe állítom a AI -val kiterjesztett megoldások jövőbeni anyagi terheivel.

Az összefoglalásban azt a tézist szeretném bizonyítani, hogy személyre szabhatóbb kezelést kaphatnak az AI segítségével és ezen a gondolatmeneten végig menve az évenkénti szűrés során a kapott eredményeket fel lehet használni a korai felismeréshez így a gyógyulási arány növelhető.

1. Bevezető

A dolgozatomat egy determinálással kezdeném, amely jól szemlélteti a mai, modernkor hozzáállását az egészségügyről.

„Az egészség a teljes testi, lelki és szociális jólét állapota, és nem csupán a betegség vagy fogyatékosság hiánya". – (WHO alapító okirat-1848)

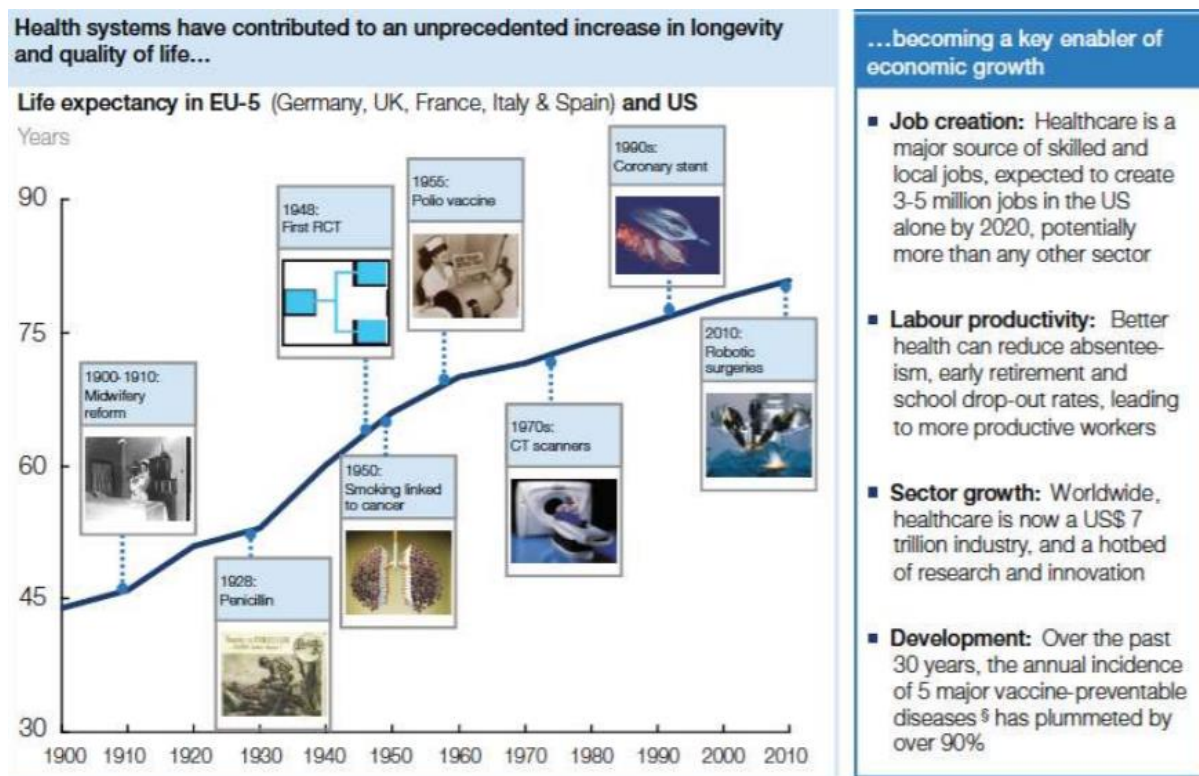
Láthatjuk, hogy az egészségügy jelentőségeként 3 fő dimenziót is jól elkülönít, de mégis egyben, komplexen kezeli, hiszen egyik nincs a másik nélkül. Amikor az embert meggyógyítják fizikailag

azzal még a folyamat nem zárult le és nem csak a betegség legyőzése a cél az egészségügyben, hanem az emberből kihozható maximális teljesítmény elérése.

A mai világban az egyik legnagyobb eredmény, az emberi törekvések miatt kialakult fejlett egészségügyi ellátás. A múlt században még elképzelhetetlenek hitt betegségek váltak gyógyíthatóvá, valamint a betegek által elszenvedett fájdalom mértékét is jelentősen csökkenteni tudják a beavatkozások és az elérhető kezelések széles spektrumának köszönhetően. Az elmúlt évszázadban példátlan áttörések sorozata – az antibiotikumoktól és az oltásoktól, a szervátültetésen át a robotműtétekig - forradalmasította a betegségek leküzdésének lehetőségét.

2.1 Az egészségügy fejlődése a XX. századtól

A globalizáció által a legfejlettebb gazdaságnak tekinthető országok megteremtették azt a fejlett infrastruktúrát, amely biztosítja, hogy szinte mindenki számára elérhetővé váljanak az orvosi kezelések és szűrések, akiknek szükségük lehet rá. Ennek hatására drasztikusan csökkent a halálozások aránya szívbetegségek, a stroke, a legtöbb fertőző betegség és még a rák egyes típusai esetén is. Tehát az elmúlt évszázad folyamán a várható élettartam majdnem megduplázódott. Az életminőség javítása mellett az egészségügyi ágazat nagy húzóerőt jelent a gazdaság számára, mivel társadalom kedvezőbb egészségügyi állapota számos országban jelentősen növelte a munkaerő termelékenységét. Az egészségügyi ellátás fejlődése lehetővé tette, hogy több felnőtt dolgozhasson, és az élettartam meghosszabbodásával emelkedhet a nyugdíj korhatár.



1. ábra Várható élettartam alakulása az EU-5 országokban (Németország, Egyesült Királyság, Franciaország, Olaszország, Spanyolország) és az Egyesült Államokban

Az egészségügy egyúttal jelentős foglalkoztató és az üzleti világ egyik meghatározó színtere is. Például Svájcban az egészségügyi ellátás a teljes foglalkoztatás több mint 15% -át teszi ki. Svédország évente kb. 35 milliárd eurót (kb. 46 milliárd dollárt) költ egészségügyre, ugyanakkor évente 10 milliárd euróra tehető (kb. 13 milliárd dollárra), csak a stockholmi Karolinska Intézet környezetében kialakult egészségügyi vállalkozásokból visszaáramló összeg. Világszerte az egészségügyi ellátás piaca jelenleg mintegy 7 trillió dollárra tehető.

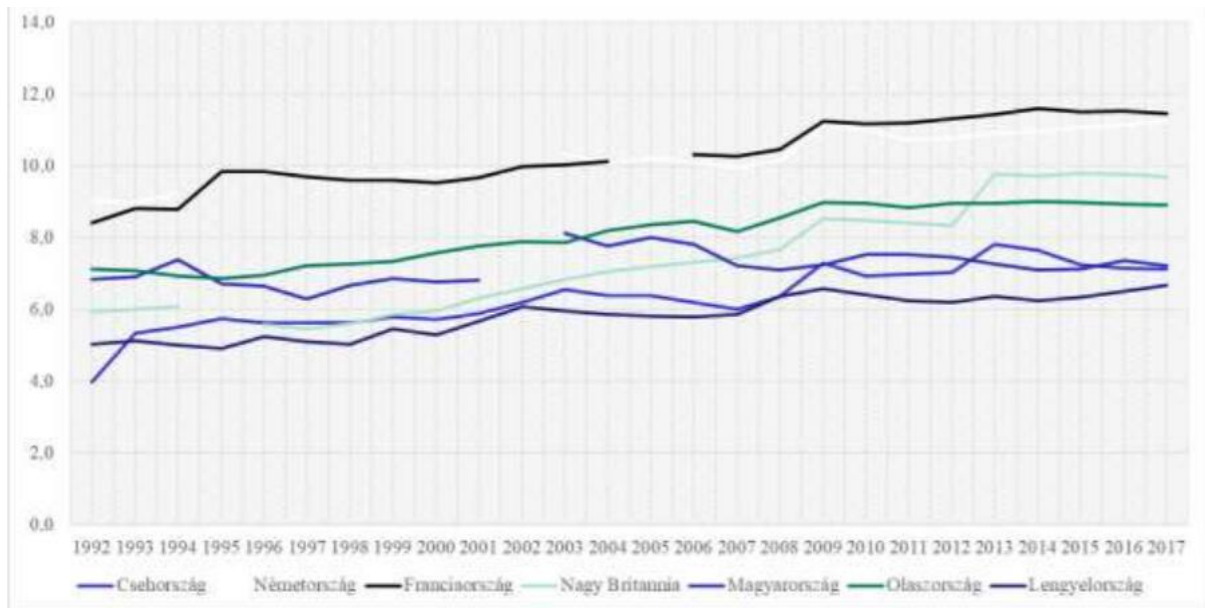
Az egészségügyi rendszerek fejlődése példa nélküli módon hozzájárult az életminőség emelkedéséhez, ami a gazdaság virágzásának egyik előfeltétele:

- az egészségügy jelentős foglalkoztató,
- hozzájárul a termelékenység növekedéséhez,
- jelentős kutatási és innovációs potenciált biztosít és
- a fejlesztések révén hozzájárul a betegségek megelőzéséhez is (oltások).

2.2 OECD országok ráfordításai az egészségügyre

Az egészségügyi rendszerek nagy sikereket értek el az elmúlt évszázadban, elősegítve a hosszabb, egészségesebb életet, és ezzel hozzájárulva a jóléthez és a gazdasági növekedéshez. A fejlődésnek azonban komoly ára volt, az OECD országokban napjainkban az egészségügyi ráfordítások exponenciálisan gyorsabb ütemben emelkedtek, mint ahogy maga a gazdasági fejlődésének a taktusa van jelen. A legtöbb iparosodott országban, így az Európai Unió valamennyi tagállamában is, az egészségügyi ellátás jelentős része a közkiadásoknak. Napjainkban az Európai Unió (továbbiakban: EU) országainak az egészségügyi ráfordításai a GDP 4-11% -át teszi ki, amelyből a GDP 3-9% -át állami háztartásból szponzorálják. Ráadásul, mivel a teljes állami kiadások 10-18%-át teszi ki, az egészségügyi ellátás ezért a társadalmi kiadások legjelentősebb tételei közé tartozik.

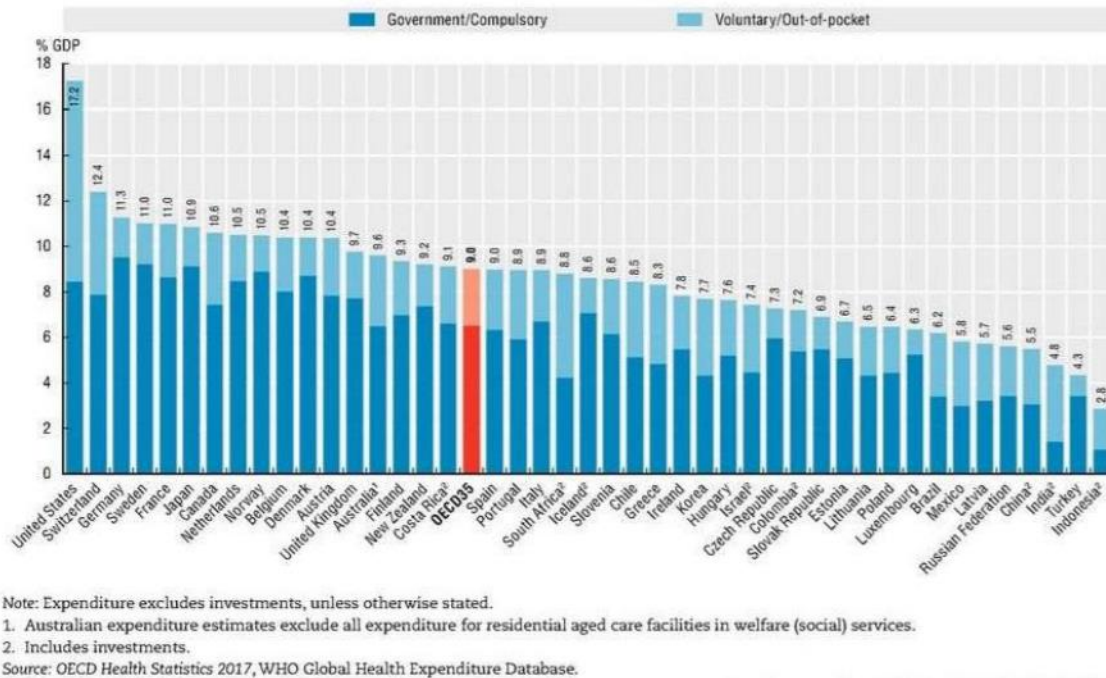
Jól láthatjuk ezt a 2. ábrán is, bár a 2008-as válság idején az egészségügyre fordított kiadások stagnáltak az előző évhez képest vagy csökkentek.



2. ábra

GDP arányos egészségügyi kiadás hét európai országban, 1992-2017

Nem csak az állam vállal szerepet a szektor kiadásaiban, ugyanis a lakosság egészségügy magánfinanszírozást is választhat, viszont ez utóbbi esetében ki kell emelnünk, hogy ezen kettős finanszírozási forma inkább a gazdaságilag fejlett országokra jellemző, ezt jól szemlélteti a 3. ábra.



3. ábra Egészségügyi közkiadás és magánkiadás a GDP arányában az OECD országaiban, 2016
A költségek emelkedését kiváltó tényezők

Az egészségügyi kiadásokkal kapcsolatosan felmerülő tételek közül vannak olyanok, amelyek jól beazonosíthatóak, de az ezek között fennálló relációk bonyolultsága megnehezíti az egyénre vetített extra, fejlesztések által generált költségeket. Az egészségügyi technológiák széleskörű elterjedése mellett meghatározó szerepe van például a népesség szerkezeti változásának, az adminisztratív ráfordítások emelkedésének, a személyi jövedelmek növekedésének, illetve az egészségügyi árszínvonal emelkedésének (7. táblázat). A növekvő ráfordítások felépítését a 7. táblázatban láthatjuk. Különböző becsléseket láthatunk a költségek felépítésének összetételére. A várható élettartam miatt keletkezett többlet kiadás tekintetében a Pricewaterhouse Coopers számította a legnagyobb arányban a ráfordítás mértékét, mintegy 15%-kal az eddigihez képest, a legcsekélyebb költségként pedig a Smith és mtsai, Cutler és a Newhouse tette. Az adminisztratív költségnél kimondható, hogy maximálisan 15%-kal növeli meg a hozzájárulást a jelenlegihez képest. Finanszírozásban a változás 10 és 15%-ra tehető az egészségügyi kiadások növekedéséhez.

A személyi jellegű ráfordítások a változó tudás, munkamegosztás és az új szakmák létrejötte lévén 9-től 23%-os növekedés tapasztalható, míg az árváltozás 18-tól 22 % növekedés lesz tapasztalható. Az új egészségügyi technológiák bevezetése és elterjedése ugyanakkor a legdominánsabbnak tekinthető. Ennél a tényezőnél láthatjuk a legnagyobb szórást, 25% és 75% közé teszik az emelkedést, így 50 – különbség látható a különböző elkészített becslések között.

	Di Matteo	Jones	Pricewaterhouse Coopers	Smith és mtsai	Peden és Freeland	Cutler	Newhouse
Várható élettartam/idősödés	~9%		15%	2%	6-7%	2%	2%
Adminisztratív költségek			15%	3-10%		13%	
Változás a finanszírozásban				10%	4-5%	10%	10%
Személyi jövedelem növekedése	9-20%			11-18%	14-18%	5%	<23%
Egészségügyi árváltozás			18%	11-22%		19%	
Technológia	~65%	50-75%	25%	38-62%	70-75%	49%	>65%

7. táblázat

A különböző tényezők hozzájárulása az egészségügyi kiadások növekedéséhez

A technológia számos úton befolyásolta az egészségügyi szolgáltatásnyújtás módját:

- a kezelhető betegségek számának növelésével (indikációs kör bővülésével), illetve kezelésre alkalmas betegkör szélesítésével,
- egy kezelési módszer helyettesítésével vagy a már alkalmazott beavatkozás pontosabbá tételével,
- a kezelés intenzitásának növelésével egy adott betegségben,
- az ellátási folyamat megváltoztatásával.

A technológia befolyásának tanulmányozása más tényezők hatására is rámutat a kiadások növekedése vonatkozásában. A népesség idősödése például a vártnál kisebb hatást fejt ki, míg az orvosi gyakorlatban bekövetkezett változások nagymértékben befolyásolják a kiadások növekedését. Az emelkedő egyéni és nemzetgazdasági szintű jövedelem a fokozódó kereslet és kínálat révén erősen hozzájárult a kiadások növekedéséhez. Az új technológiák generálják a betegek oldaláról a keresletet az ellátásra - és ez a kereslet biztosítja a fedezetet a megnövekedett kiadásokra. Ezzel az ellátás intenzívebb és drágább lehet - különösen, ha a fejlesztők és a

szolgáltatók nagyon aktív marketingtevékenységet folytatnak a betegek irányába –, miközben az ellátás haszna csekély marad. A köz- és a magánfinanszírozók gyakran, politikai vagy piaci mechanizmusok révén elfogadják a kereslet növekedését. Cserébe a biztosító kasszájának bővítése ösztönzőleg hat újabb drága technológiák kifejlesztésére. Az egészségügyi technológia hatása tehát nem tekinthető teljesen exogénnek. Komplex, dinamikus interakció merül fel a különböző befolyásoló tényezők között. A következtetés - amint az a fentiekben megfogalmazódott - az, hogy önmagában nem maga a technológia jelenti a kiadások növekedését, hanem annak elterjedése és alkalmazása az egészségügyi szolgáltatók, illetve a betegek körében. Ez természetesen nem független a helyi kontextustól. Az egészségügyi rendszer jellemzői, mint például az erőforrások szűkössége, a költségvetés, valamint a finanszírozási módszerek szintén befolyásolják, hogy az innovatív technológiai mennyire terjed el a gyakorlatban. A technológiák használatához kapcsolódó díjazás és árképzés fontos tényező a kiadások bővülése és volumene szempontjából.

2.3. Health technology assessment –HTA

A társadalmi elvárás az egészséggel kapcsolatban, hogy képes legyen az egészségügy az egészség megőrzésére irányuló oktatások, ismeretek terjesztésére és ez világszinten mindenhol elérhető legyen, mind az információ, mind maga a módszertan.

A fokozódó elvárás, illetve a kiadások elementáris erejű növekedése, a befektetési képességet túlszárnyaló tempójának a problémája segítette elő a közgazdaságtan közelítésmódjának térnyerését az egészségügy területén. Mivel e szemléletmód az optimális erőforrás felhasználásával foglalkozik és maga a technológia és az elvárások duzzadnak a rendszerrel szemben, amit a korlátos erőforrásokkal nem lehet megfelelő megfigyelés alatt tartani, így egy úgy nevezett olló mechanizmus jött létre, ami miatt kialakult az egészség-gazdaságtan, amit szigorúan közgazdasági viszonyulással való pontozással lehet értékelni.

2.4. Egészségügyi technológiák értékelésének szerepe

Az egészségügyi műszaki tudomány elválaszthatatlan részét képezik a megfelelően funkcionáló rendszernek. „Egészségügyi technológiának minősül minden olyan tevékenység, illetve eszköz és anyag, amely az egészség megőrzését, helyreállítását, illetve az egészségi állapot diagnosztizálását teszi lehetővé.”

Forrás:

http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/ZempenyiA_dissz.pdf Letöltve: 2020.12.12 A megszövegezés így a legegyszerűbb eszköztől, a fa spatulától kiindulva a medicinás kezeléseken, a legösszetettebb implantátumokon át az MRI, CT, PET-CT-ig, az orvostechikai eszközök széles spektrumát tartalmazza. „Az egészségügyi technológiaértékelés (HTA) azon eljárások összessége, amelyek a technológiákat eredményesség, hatékonyság, költséghatékonyság, illetve gazdasági és társadalmi következmények szempontjából értékelik. A vizsgálat vonatkozhat a technológia közvetlen, elvárt hatása vagy a közvetett, nem kívánt következményeinek (pl. mellékhatások) elemzésére.”

http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/ZempenyiA_dissz.pdf Letöltve: 2020.12.12 A nemzetközi szakkifejezések magyarosításával a klinikai vizsgálati tényállás között mért hasznot hatásosságnak (efficacy) nevezzük, míg a rutinszerű gondozás során elért hasznot eredményességnek (effectiveness). A technológiaértékelés elsődleges feladata, hogy az egészségügyi felsővezetőket informálja egy adott eljárás klinikai, gazdasági és szociális vonatkozásáról, és így hozzájáruljon az optimális forrás allokációt. A módszer keretbe foglalja a kutatók, a fejlesztők, valamint a döntéshozók közötti információ áramlást. „A technológiaértékelés paradigmáját a nagy költségű orvosi műszerek ellenőrizetlen terjedésére adandó válasz igénye keltette életre az 1970-es években, amikor a CT vizsgálatok iránti gyorsan növekvő kereslet az eszköz magas bekerülési költsége miatt politikai kérdéssé vált az Egyesült Államokban.”

http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/ZempenyiA_dissz.pdf Letöltve: 2020.12.12 Azóta az egészségügyitechnológiaértékelés folyamatos innováción ment keresztül, és egyre jobban előtérbe került a világ gazdaságilag fejlett országaiban, amit a szűkös kapacitások optimális elosztási szükségességének köszönhet. A technológiák következetes értékelése eshetőséget ad arra, hogy az adott egészségügyi ágazat az optimális területekre allokálja erőforrásait. „Az egészségügyi technológiák magukban foglalják a gyógyszereket, az orvosi eszközöket, a műtéti eljárásokat, a diagnosztikai vizsgálatokat, ugyanakkor megfigyelhető, hogy azokban az országokban, ahol a technológiaértékelés eredményét felhasználják finanszírozási döntésekhez, de szűk a kapacitás a szükséges elemzések elvégzésére, ott általában a technológiaértékelés a gyógyszerekre korlátozódik”.

http://ltsp.etk.pte.hu/portal/wp/File/Doktoriiskola/Teziszfuzetek/ZempenyiA_dissz.pdf Letöltve: 2020.12.12 A közép- és kelet-európai országokban a lakossági elvárások és a gazdasági teherbíróképesség közötti különbség erőteljesebb, mint a magasabb jövedelemmel rendelkező országokban, pl. Európa nyugati régiójában. A lakosság kedvezőtlenebb egészségi állapota és a

korlátozottabb egészségügyi források miatt a nem optimális egészségpolitikai döntések „használdozati költsége” Közép- és Kelet-Európában magasabb, mint a nyugati régióban. A közép-kelet-európai országok nagyobb árat fizetnek a nem megfelelő támogatási és az erőforrás-allokációs döntésekért, különösen gazdasági recesszió idején. Ez a jelenség a Magyarországra is jellemző, az egészségügyi források szűkössége miatt a gyógyszerek mellett az orvostechnikai eszközökhöz kapcsolódó finanszírozási döntések megalapozott támogatására is egyre nagyobb szükség lenne.

Ezáltal Magyarországon a rákgyógyításban használt diagnosztikai eszközök elérhetősége minimális, a sok rétvű technológia mellett, amelyet a világ számos fejlett társadalma számára elérhető.

2.4.1. 2018-as World economic forum éves megbeszélésén készült jegyzőkönyv részlete

„Az egészségügy olyan mértékben megrágult, hogy a gyógyítás filozófiáján valamit változtatni kell, hogy a költségek kezelhetőek maradjanak. A betegségek közel kétharmadát a krónikus kórok adják: szívbetegségek, cukorbetegség, rák stb. A költségek 2/3-át ezek a betegségek képezik, és a költségek az utolsó 10 évben 50-70 százalékkal emelkedtek. Pedig e betegségek java része megelőzhető. Ezért a világnak a követőpozícióból át kell állnia a preventív ellátásra.

A Nokia például nem invazív viselhető orvosi eszközöket fejleszt. Persze, rengeteg monitorozóberendezést használunk már ma is, de ezek nagyméretűek, így nem lehet velük megmérni a beteg adatait minden pillanatban. Ha például egy retinaszkennert le tudunk kicsinyíteni több százszor kisebbre, akkor ez a probléma megoldódhat. Vagy ha egy ingujjba épített eszközt viselünk, akkor különféle fiziológiai adatokat mérhetünk. Mindenféle biokémiai információt be lehet így gyűjteni a koleszterinszittól a vércukorszinten át a tejsavsztig. Jelenleg a vizsgálatok nem elég rendszeresek. El kell menni az orvoshoz, aki rögzíti az adatokat, és kéri, hogy pár hét múlva térjünk vissza, de a kettő között nincs semmilyen érdemi megfigyelés. A folyamatosan rögzített adatok és a változások elemzése alapján azonban be lehet avatkozni, és megelőzni a betegségek kialakulását. Ez a hivatalosan ellenőrzött orvosi technológia (itt nem a fitneszkarkötők világában járunk) számos vizsgálatot tesz lehetővé valós időben, ami teljesen megváltoztatja, ahogy az orvosok dolgozhatnak.

Mi a legizgalmasabb a következő 5-10 év várható fejleményeiből?

A súlyos betegségek gyógyításának esélye. Remélhetőleg gyógyítani tudjuk a rákot, megfejtjük az elhízásrejtélyeit, szignifikánsan csökkenteni tudjuk a kardiovaszkuláris halálozást - vélekedett Albert Bourla.

A rákgyógyítás fejlődése nagyon izgalmas - értett egyet Satya Nadella. De oda úgy jutunk el, hogy az orvosok új generációja már egy teljesen új tudással felvértezve áll neki dolgozni. Ebben a kutatási eredményeket támogató mesterséges intelligenciának nagy szerepe lesz. A másik dolog a partneri kapcsolatok kialakítása abban, hogy az emberi genomot hogyan tudjuk felhasználni az immunológiában. A genom digitalizálása igazi trendváltó erő lesz. Rengeteg adat van, amelynek az elemzésével nyert eredmények közvetlenül eljuttathatóak a felhasználókhoz. Azaz a "hálózatba bekötött" adatok valós idejű eredményeket adhatnak az orvosok kezébe. Az emberek tovább élnek, akár 120 éves korukig - mondta Michael Neidorff. A technológiai fejlődés üteme pedig elképesztő. El sem tudja képzelni, hogy milyen messzire lehet ezzel jutni, különösen az adatelemzések révén, hiszen az eredményeket azonnal praktikusán fel lehet használni. Az adatfeldolgozás persze sokféle információ, például a képi információk előállításában vagy a gének működésének feltárásában is nagy előrelépést hoznak.

A különféle orvosi egészségügyi, orvosi eszközök vagy az idősekre vigyázó otthoni alkalmazások és számos más megoldás kialakítja a "medical home" fogalmát, azaz megjelennek a kórházakkal összekötött otthonok - hívta fel a figyelmet Rajeev Suri. A vizsgálatok akár 90 százalékát is el lehet így végezni. Nem kell autóba ülni vagy mentőt hívni, hogy vizsgálatra menjünk a kórházba, ha valami bajt észlelnénk.

Olyan sok adat keletkezik azonban, hogy a jelenlegi hálózatok nem képesek kezelni. Ha elterjed az 5G hálózati technológia, akkor ezerszer nagyobb kapacitást nyújt majd, mint a jelenleg elterjedt rendszerek. Most az adatok úgy haladnak, mintha egy autópályán mennének, a jövő hálózatait pedig úgy kell elképzelni, mint a nagy sebességű vonatokat, amelyek saját pályájukon haladnak, ahol nem közlekedik semmi más. Így bátran meg lehet operálni egy robottal a világ másik felén lévő páciens, mert az adatforgalom késedelem nélküli lesz.

Jön az 5G ambulancia is, Kínában máris folynak a tesztek - jegyezte meg a Nokia vezetője. Ha valaki olyan ruhát visel, akkor ez már az utcán elemzi állapotát, és mire odaér a rohamkocsi, máris egy sor fontos információ birtokában van - a nagy felbontású kamerákkal és egyéb műszerekkel pedig nagyon precíz információkat küldhetnek a kórháznak. A konnektivitás, a bekötöttség ezért

nagyon komolyan meg fogja határozni a jövő egészségügyét a masszív adatfeldolgozási kapacitásokkal együtt.

Hogyan befolyásolja a technológiai fejlődés az egészségügyi ellátás minőségét?

Mindegyik szakértő egyetértett abban, hogy ezeket a technológiákat valahogyan demokratizálni, hozzáférhetővé tenni kell. De ez költséghatékonyság nélkül nem fog menni. Albert Bourla szerint a betegség mindig drága, azaz gazdasági terhet jelent. Az idősödő népességben belül a nemfertőző betegségek (rák, szív és érrendszeri problémák, cukorbetegség stb.) egyre elterjedtebbek. A WHO becslése szerint 20 éves távlatban ennek 47 ezer milliárd dollár a költsége, ami a világ éves GDP-jének 75 százaléka. Ezeknek a betegségeknek ugyanakkor jelentős része megelőzhető lenne a korai diagnózissal, és jobban menedzselhető az új technológiákkal. Csak az Egyesült Államokban 700 ezer orvosi látogatást és 340 ezer kórházi beutalást lehetne kiküszöbölni, ha a diabéteszesek viselhető szenzorokat használnának. Az így elkerülhető költség 7 milliárd dollár volna egy évben. Azaz a technológia hatása hatalmas az egészségügyre.

Az orvos- és kórházcentrikus ellátásról át kell állni a betegcentrikus ellátásra, amit a technológia segít. Ha a reaktív helyett a preventív gyógyászat kerülne előtérbe, akár 50 százalékos megtakarításokat is eredményezhetne az egészségügyben - tette hozzá Rajeev Suri. Ehhez persze bizonyítani kell, hogy ezek a rendszerek hasznosak. Akkor boldogan fizetnek majd értük a páciensek, az állam, a biztosítók, a nonprofit szervezetek.

A technológia és az adatok lehetővé teszik azoknak a paramétereknek a dokumentálását, amelyek megmutatják, hogy mi értelme volt a beavatkozásnak - tette hozzá a Pfizer vezérigazgatója. Szerinte a technológia sokkal gyorsabban fejlődik, mint ahogy a szabályalkotók követni tudják, ami nagyon komoly korlátot jelenthet. Márpedig a fejlődés érdekében el kellene kerülni egy túlszabályozott környezet kialakulását.” Forrás:

<https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting-2018/sessions/transforming-health-in-the-fourth-industrial-revolution?tab=Highlights>

Letöltve 2020.10.02.

3. Prevenció

3.1. Prevenciók nemzetközi és hazai tekintetben

Az egyes országokban a megelőzés 3 szinten jön létre:

Primer prevenció

A preventálás érdekében az Európai Unióhoz tartozó államok által megszületett 1995-ben Rákellenes Kódexet, hogy az emelkedő esetszámoknak véget vetni. A fő irányvonalként a külső okok által indikált hatások elkerülését aposztrofálja. legcélszerűbb eszközei a külső impressziói optimalizálására való törekvés, az egészségügyi tudatosítás, amelynek követői az egészségügyben dolgozók, de nagy részt tudnának kivenni a polgári szervezetek, oktatók és a média, hiszen a minél korán kezdett tudatosságra nevelés a leghatékonyabb. Tehát a primer prevenció célja a daganat kialakulásáért felelős külső hatások detektálása és rangsorolása, a jobban kitett egyének felismerése.

Az „Európai Rákellenes Szabályrendszert” (European Code Against Cancer) 1996-ben alkották meg az Európai Unió (továbbiakban: EU) országai és egy tényleges iránymutatást jelentett a daganatos megbetegedések megelőzésének minden területén. Mivel azóta egyre több ország csatlakozik az EU-hoz, így szükséges egyes csatlakozás előtt frissíteni. Az egyes országok mortalitási-morbiditási adatainak rövid áttekintése mellett a prevenció különböző formái ismertetése nagy hangsúlyt kapnak, kiváltképpen az életmódra, mint a dohányzást elősegítő csoportok létrehozása, az alkoholfüggőség csökkentését megpályázó terápiák finanszírozása továbbá a helyes táplálkozási ismeretek tanítása és az évenkénti szűrés, amely a népegészségügyi programok számára irányelv. Nemzetközi ajánlások alapján nagyobb gyümölcs-, zöldség-, rostbevitel mellett foglalnak állást, amely az emésztőrendszeri daganatok kockázatát képes jelentős mértékben csökkenteni. Továbbá a stresszt kell mérsékelnie illetve megtanulni kezelni az embernek, így a daganatos megbetegedések kialakulását a minimumra tudja csökkenteni minden állampolgár és természetesen az évenkénti szűrés is nagyban hozzájárul a megelőzéshez.” – Forrás:

https://meszk.hu/upload/meszk/document/nover_2003_16e_2sz.pdf?web_id=

Letöltve

2020.10.05

A daganatos megbetegedés elleni harcot az EU is fő kutatási területének jelölte meg, mivel népegészségügyi problémának számít, hiszen évente 1.3 millió EU lakos hal meg rákos megbetegedésben. Nem csak a kutatások támogatása az EU feladata, hanem a polgárok egészsége

védelme, amit az EUMSZ 168. cikkében (Továbbiakban: prevenciós stratégia) deklaráltak a tagállom, mint közös küldetés.

A prevenciós stratégia kimondja, hogy minden ország vezető tisztségviselői szintjén az elsődleges feladata, amelyet mindig szem előtt kell tartani, az állampolgárok egészségének védelmét és megőrzését. Ezek a megelőzések a testi- lelki és mentális egészségre kiterjednek és az ezeket veszélyeztető tényezőket minimalizálni kell.

Mindazonáltal nem csak a betegség elleni küzdelmet kell biztosítani, hanem a rájuk irányuló kutatást , innováció elősegítését és az oktatási rendszer szerves részévé kell tenni a tájékoztatást.

Továbbá figyelemmel kell kísérni a pandémia lehetőségét, amely országokon átívelőek lehetnek és ezekből az adatokból előkészítő lépéseket is meg kell tenni.

Második fázisa a megelőzésnek, a szűrővizsgálatok:

A daganatos megbetegedések korai felfedezésének az apparátusa a szűrővizsgálat, amely képes a betegség korai kialakulásban lévő daganat megállapítása és a fejlődésmentet, így a betegség kialakulását megszüntesse. A célja a szűrővizsgálatnak, hogy a daganat létezésének feltárása, bármely szakaszában, de legfőképpen a célja, hogy a korai stádiumba ismerje fel a rákot, továbbá az azt megelőző állapot felismerése.

Azonkívül a daganatos megbetegedésekből fakadó halálozások csökkentése illetve az ebből készült statisztikai adatok javítása.

Elvárás a szűréssel kapcsolatban, hogy a lakosság nagy részét, rövid időn belül képes legyen a tesztre és annak az eredménynek a prezentálására, minden stádiumban és a ráfordított költség minimális legyen.

A prevenció az ápolási infrastruktúrában 7 szempont alapján vizsgálja az Egészségügyi Világszervezet (továbbiakban: WHO), hogy bizonyos diagnózisra megfelelő szűrőprogramot lehessen alkalmazni.

1. A kór nagyban érintse a társadalmat
2. Legyen ismeret a kórlefolyásról.
3. Rendelkezni kell egy általánosan elfogadott stratégiával a korai stádiumok kezelésére. Csak olyan betegséget szűrjenek, amit gyógyítani is lehet. A szűrőprogram létrehozása esetén, a betegséget megszüntetni lehessen és a kezelésére meghatározott, minden intézmény által elismert kezelés legyen.

4. A prevenció nagy esélyben javítsa a túlélési esélyt.
5. Hatékony legyen és ismert legyen a mellékhatás
6. A ráfordítás igazodjon a gazdasági helyzetéhez.
7. A népesség elfogadhatónak tartsa az eljárást.

Két gyakorlati szempontot különböztetünk meg:

1. Alkalomszerű szűrés: a meg nem állapított kor felismerésére alkalmas, orvos határozza meg a szükségességét.
2. Szervezett lakosság szűrési modell: az államháztartásban erre a célra félretett, tömeges szűrési program. A legkitettebb csoportnak minősített emberek tömegére kiterjedő, azonos időnkénti szűrővizsgálat.

A szervezett lakosság szűrési modell csak pár rák típusnál alkalmazható jelenleg, amely költséghatékony is. Nőket érintő daganatos megbetegedések közül a méhnyak-, és az emlőrák, a két nemet érintő, de mégis leginkább a férfiak körében nagyobb számban jelenlévő vastag-és, vékonybélrák szűrhető kellően megalapozottan. A legtöbb EU tagállamban a korosztályokat különböző rizikófaktorú csoportnak tartanak nyilván, így maga a szűrési programok eltérő korosztálytól kötelezőek, de a protokoll próbál igazodni az American Cancer Society (továbbiakban: ACS) ajánlásaihoz. Ezek az ajánlásokat az intézmény mindig karbantartva vizsgálja felül.

Például az emlőrákot középkortól javasolt évenként elvégezni, de ettől természetesen el lehet tekinteni, hiszen fiatalabb korban is előfordul, de a legnagyobb rizikófaktorú korcsoportban az 50 éves és annál idősebb hölgyek, de maximálisan 70 éves korig vannak jegyezve. Ez a kor felett a minimális életév miatt a szűrőprogram felhasznált költség alacsonyra csökken.

Ezt a daganat típust mammográfias szűréssel lehet megvizsgálni és otthoni fizikális vizsgálattal.

Az itthoni részvételi számok sajnos nagyon elkeserítőek, hiszen 40% alatti.

A méhnyakráknál citológiai vizsgálattal ellenőrzik a betegség meglétét, amely a szexuális aktivitástól függően, de legkésőbb 21. életévet betöltött nőknél 3 évenként végzik el.

Ennél a vizsgálatnál is azt a 70 éves nőket, akik a korábbi 3 citológiai vizsgálatnál, azaz 9 évig negatív eredményt kaptak, náluk további vizsgálat az életükben már nem lesz, ugyanabból az okból kifolyólag, mint az emlőrák vizsgálatnál.

- A méhnyakrákszűrés esetében általánosan elfogadott vizsgáló eljárás a Papanicolau (Pap) citológiai vizsgálat, melyet a szexuális aktivitás kezdetétől (de 21 évtől mindenképpen) 3 évente szükséges elvégezni. Azon nők esetében, akik 70. életévüket betöltötték, s 3 korábbi vizsgálat eredménye negatív volt, azaz gyakorlatilag a megelőző 10 évben nem volt pozitív citológiai vizsgálati eredményük, a rendszeres szűrővizsgálatot általában nem folytatják. Ezt a szűrővizsgálatot különböző nemi úton terjedő vírusokra nem lehet használni, mert kevés az adat róla. Az ACS nem régen felülvizsgálta a korosztály szerinti ajánlást 21 évről, ahonnan az évenkénti egyszeri szűrővizsgálatot javasolja. 21 év alatt és 30 év felett viszont maradt a 3 évenkénti ajánlás, amelyet megfelelőnek tart.
- A bélrendszeri daganatok megállapítását 3 széklet mintából történik. Itt a vértartalmát ellenőrzik a fekáliának. A 3 mintából 2 mintának pozitívnak kell lennie, hogy az orvos tovább küldje a páciens végbél tükrözésre, amely nem kötelező csak ajánlott. Ezt mind nőknek, mind férfiaknak évenként ajánlott elvégezni 45. életévük betöltése után.

Ezeknek a 3 vizsgálatok esetében a fent említett eljárás az szokványos rizikó besorolású embertömegre érvényesek, az ASC ettől külön protokolt ír elő a magas kockázatú besorolás esetén. Mellrák esetén azok a magas besorolású egyének, akiknek a családjában, a felmenői között fordult elő vagy meghatározott génnel rendelkeznek.

A méhnyakrák esetében magasabb rizikójú csoportban a női börtönlakók és a prostituáltak a veszélyeztetettek.

A bélrendszeri daganatos megbetegedések pedig a családokban halmozottan előforduló bélrendszeri szövetszaporulattal rendelkeznek.

Ezeknél a csoportoknál ajánlott a sűrűbben ellenőrizni, érzékenyebb módszerek alkalmazása mellett a prevenciót elvégezni.

A szervezett lakosságszűrési modellbe jelenleg nincs benne a prosztatata-, szájüregi-, és bőrrák prevenciója, de évről-évre felmerül a lehetősége.

Ezeket a típusú daganatos megbetegedéseket már a korai stádiumban lehet felismerni és hosszas a kialakulásának az ideje, továbbá elérhető a megfelelő módszertan a szűrés szemponjából, de nem

készült tanulmány ezeknek a típusú daganatos megbetegedések szűrésének a szervezett lakossági prevenciójának a költséghatékonyság oldaláról.

Tercier prevenció

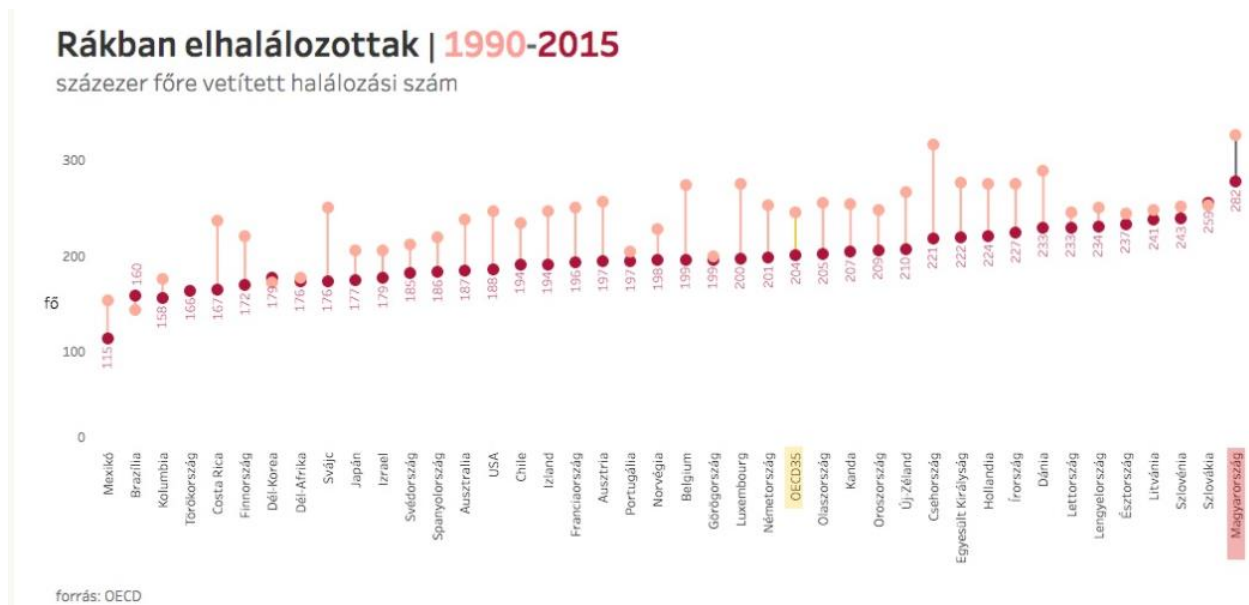
Olyan páciensen alkalmazzák, aki kigyógyult az adott betegségből és az újbóli kialakulás megelőzésére szolgál. A szűrésben nem csak a daganat megelőzése a cél, de a tudatos életmód kialakítása, a rehabilitáció és az utókövetés is a lényege.

Továbbá az EU-ban az Európai Bizottság alatt tevékenykedő Közös Kutatóközpont által koordinált, a rák megelőzésével és visszaszorításával kapcsolatos kezdeményezések is létrehozásra kerültek, mint az:

- Európai rákinformációs rendszer,
- Az Európai Rákregiszterek Hálózata,
- Az Európai Bizottság emlőrák elleni kezdeményezése.

Világviszonylatban a méhnyak, -vastag, -vékony és az emlőrák vezeti a halálozási listát, így az országok fő célja közös, ezeket a daganatos megbetegedésekre tömegszűrés ajánlott, hogy csökkentsék ezen daganatos megbetegedések előfordulását. Ez a célkitűzés azonos az itthoni egészségügyi program végcéljával. Hiszen, ha a daganatos megbetegedés további fázisait megelőzzük, mint az áttét és a korai stádiumú betegséget felismerjük akkor maga a gyógykezelés hatásosabb és a halálozása ráta mérsékelhető.

Hiába a tömérdek nemzetközi ajánlás és kutatás a daganatos megbetegedések megelőzéséről, amely a helyesnek vélt életmódról publikálnak, mégis az OECD országok tekintetében Magyarország után Szlovákiában, Szlovéniában, Lengyelországban és Lettországon a legrosszabb a helyzet míg Finnország, Svédország és Svájc áll a legjobb helyen. A legfejlettebb OECD-országokat mutató rangsornak is a legvégén állunk.



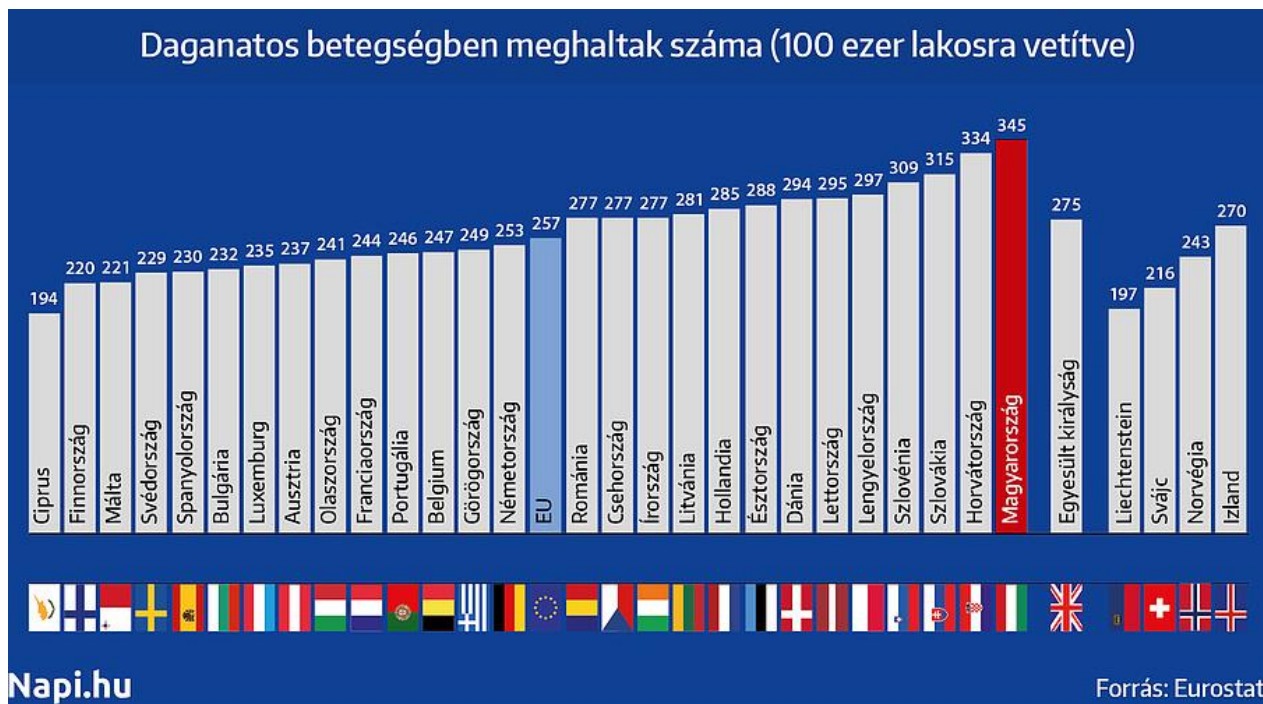
4. ábra: Rákban elhalálozottak / 1990-2015

Forrás: <https://aok.pte.hu/hu/hirek/hir/10940> Letöltés 2020.10.19

Hazai viszonylatban jelenleg is minden évben emelkedés tapasztalható az újonnan regisztrált rákos megbetegedések száma során. Ennek az állításnak van pozitív és negatív oldala is. Negatívumként mondható, hogy nincs kihasználva a lakosság felől a meglévő szűrő programok, és a felvilágosítás nem célravezető, az oktatási rendszerben nem tulajdonítanak nagy jelentőséget az egészségügyi információk megfelelő átadásokra. Pozitívumként viszont a hazai diagnosztikai eszközök fejlődésének köszönhetően a jelenben már gyorsabban, pontosabban meg lehet állapítani a daganatos elváltozásokat. Továbbá a statisztikák is magasabb pontossággal készülnek el, mert az egészségügyi intézményeknek a bejelentési kötelezettsége szigorúbb lett.

3.2. Daganatos megbetegedések előfordulása a világban és Magyarországon

Országokénti eloszlás alapján látható, hogy 2016-ban az EU országai közül Magyarország áll a legrosszabb helyen a daganatos megbetegedésben meghaltak száma alapján, míg Ciprus áll a legjobb helyen.



5. ábra: Daganatos betegségben meghaltak száma (100 ezer lakosra vetítve)- Forrás: Napi.hu - Eurostat

A daganatos megbetegedések kialakulását nemenként és korosztályonként is eltérő tényezők befolyásolják. A férfiak körében általában magasabb a halálozás, mert nehezen veszik rá magukat a szűrővizsgálatokra, ezért a betegségek legtöbb esetben késői stádiumban kerülnek diagnosztizálásra. Az életkorral exponenciálisan nő a daganatok megjelenésének kockázata is. A gyermekek között a daganatok nem túl gyakoriak, és megjelenésükben is eltérnek az idősebbek betegségétől. A rákosos megbetegedések kialakulását és a túlélési eshetőségét befolyásoló tényezőket az 6. táblázatban láthatjuk

nem szerint	korosztály	diagnózis és kezelés	gazdasági-szociális helyzet
– a férfiak kisebb túlélési esélyük a prevenció teljes hiányával és az életmóddal magyarázható, míg a nők ebből a szempontból figyelmesebbek	– 70 év felett a szűrések száma elhanyagolható, így nagyobb az előfordulása – gyerekkorban ritka és más típusú daganatos megbetegedések – genetika nagy befolyással bír	– szűrés hatékonysága mérsékli a halálozási számot – a primer hatékony felvilágosítás és a primer prevenció csökkenti a betegség kialakulását	– a tüdő-, légső-, fej-, nyak- és gyomorrák főleg a szegények betegsége – az emlő-, vastagbél-, és prosztatarák, valamint a leukémia főleg a

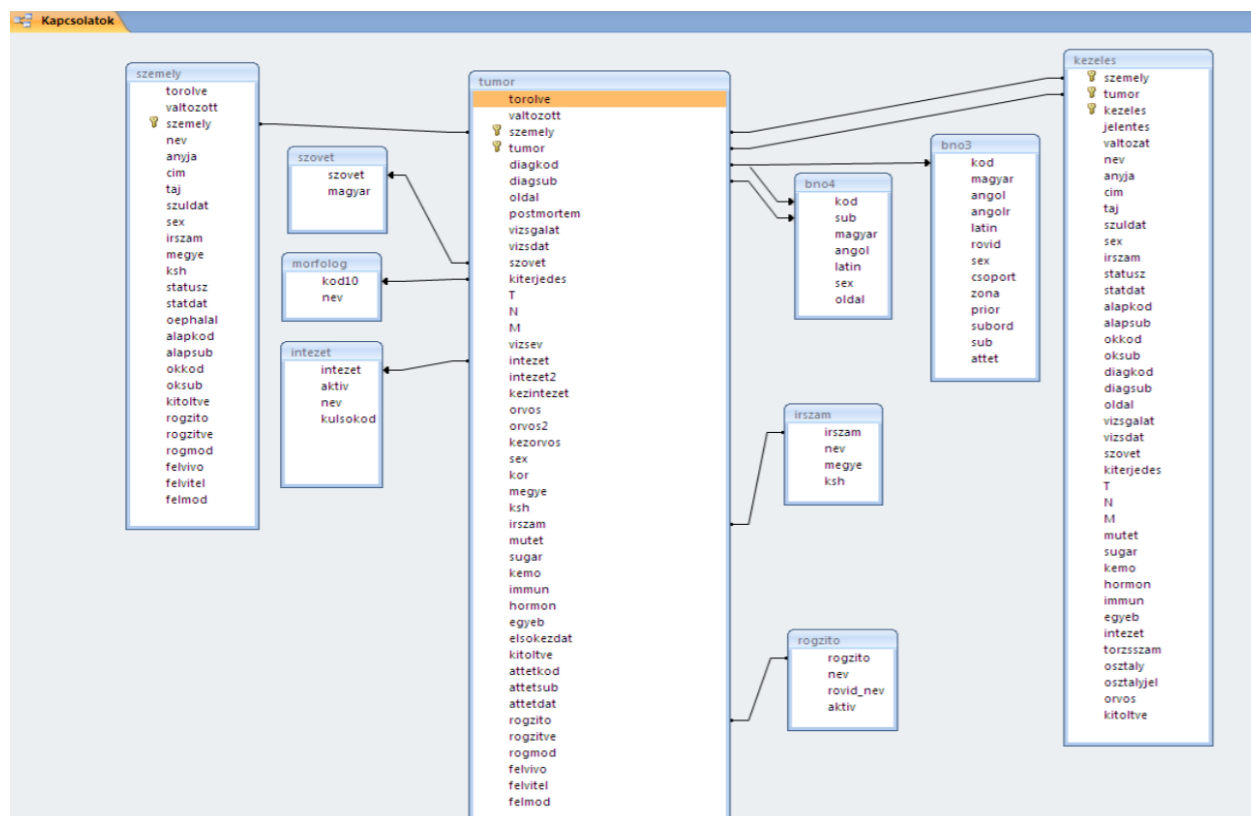
			jólétben élőket sújtja
--	--	--	------------------------

6. táblázat • A daganatos betegségek kialakulását és gyógyítását befolyásoló tényezők

3.2.1 Nemzeti Rákregiszter

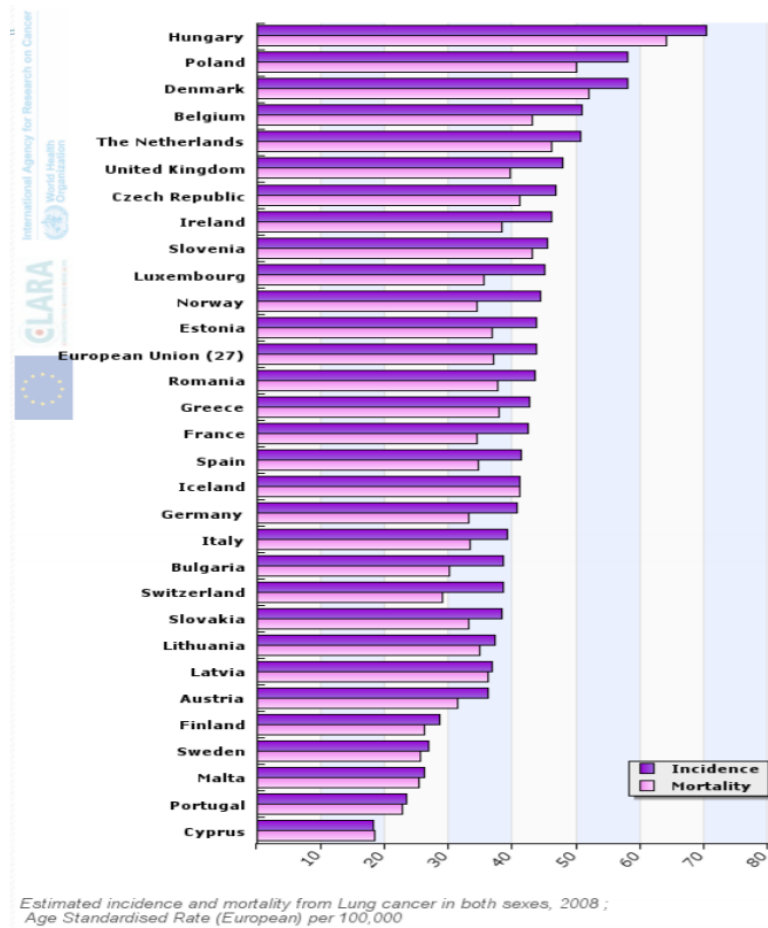
Magyarországon a teljes népesség obszervációja úgy történik, hogy minden egészségügyi intézmény minden egyes észlelt daganatos betegről kötelező bejelentenie a Nemzeti Rákregiszter (továbbiakban: regiszter) részére. Tehát a regiszter a teljes magyar populációt analizálja, és nem a rendszerbe beküldött eseményeket tartja elsődlegesen nyilván, hanem a beérkező jelentések alapján olyan adatbázist (továbbiakban: DWH) hoz létre, amelyben a megfigyelés egysége egy adott beteg adott szervében mutatkozó daganata található.

Az adatbázisnak a felépítése (7. ábra)



7. ábra: Az adatbázis felépítése

A rákregisztereken jól látható, hogy ezekről az adatokról, az incidenciáról, a prevalenciáról és túlélésről igyekeznek nemzetközi összehasonlításra is alkalmas, adatokat gyűjteni, hogy különféle statisztikákat és küldöző tudományos fokozatú publikációk elkészítésére is alkalmazható legyen. Mint ahogy lentebb láthatjuk majd nemzetközi összehasonlításban, a rendszer létezésének köszönhetően készített statisztikát a tüdőrákról.(8.ábra)



8.ábra Tüdőrák előfordulása, mind két nem esetében, 2008: Korosztályonkénti lebontásban

Mint kötelező adatszolgáltatás a Rákregiszter jogi háttere a 24/1999. (VII. 6.) EüM rendelet.

Tehát ennek a rendszernek a létjogosultsága abba rejlik, hogy minél nagyobb mennyiségű adatot lehet összegyűjteni vele és így nem csak a betegség típusa és a betegek száma ellenőrizhető lokálisan, hanem az egyes fejlesztések és kutatások eredményessége is visszamérhető az adatok évenkénti összehasonlításával. Ezt a típusú adathalmazt biostatistikának hívjuk, amely objektív alapokra helyezi a diagnosztikai és terápiás döntéseket, a megismételhetőség és átláthatóság eredményeként.

3.3 Petefészekrák és előfordulása az OECD országokban

„Maga a petefészekrák - szűkebb értelemben - a petefészkek felszínét borító csírahámból eredő elváltozásokat nevezik. Előfordulhatnak rákot nem eredményező ciszták is, néha azonban ezekből is kialakulhat daganat.” -Forrás: <http://daganatok.hu/petefeszkekrak/a-petefeszkekrak-es-tipusai> Letöltve 2020.11.06.

„A petefészkek számos sejttípusból épülnek fel, bennük sokféle sejtféleség található. E különböző sejttípusok mindegyikéből kiindulhat rosszindulatú daganat, vagyis a petefészkekben többféle rosszindulatú daganat (tágabb értelemben vett petefészekrák) fordul elő. A petefészkekben előforduló rosszindulatú daganatok túlnyomó többségét, mintegy 95%-át azonban a petefészkek felszínét borító csírahámból eredő, szűkebb értelemben vett valódi petefészekrák képezi. ... Fontos tudnunk még, hogy a petefészkekben többféle, klinikailag daganatot utánzó, valójában azonban nem daganatos természetű, tömlőképződéssel járó elváltozás, ún. ciszta fordulhat elő. Ugyanakkor azonban a petefészekrákok egy része szintén cisztikus formában jelenik meg.” – Forrás: <http://daganatok.hu/petefeszkekrak/a-petefeszkekrak-es-tipusai> Letöltve 2020.11.06.

„A petefészekrák a világon mindenütt a hetedik legnagyobb előfordulású rák típus a nőknél (és a 18. leggyakoribb rák). Körülbelül 239 000 esetet jegyeztek fel 2012-ben, ami a nők összes új rákos esetének csaknem 4% -át teszi ki (összességében 2%). Zömmel halálos kimenetelű, és világszerte a nőknél a rákos halálozás nyolcadik leggyakoribb oka (összességében a 14.).

A petefészekrák előfordulási aránya magasabb a fejlett gazdaságú országokban, mind a fejlődőben vagy a fejletlen országokban. „Világszerte az életkor szerint standardizált előfordulási arány 100 000 nőre jutó 11-nél több Közép- és Kelet-Európában, Afrika egyes részein pedig kevesebb, mint 5/100 000 nő esetében.

A petefészekráknak a korai szakaszban gyakran nincsenek tünetei, ezért a betegség diagnosztizálásakor általában előrehaladott állapotú. Az ötéves túlélési arány megközelítőleg 30 és 50 százalék között mozog.”-Forrás: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/ovarian-cancer> Letöltve 2020.11.09.

„A petefészekrák Magyarországon a nők körében az ötödik leggyakoribb rosszindulatú daganat. A nőgyógyászati daganatoknak ugyan csak negyedét adja, de azok közül a legtöbb halálos áldozatot követeli. Oka a mai napig ismeretlen. A petefészkek daganatai szövettani, megjelenésük és

viselkedésük szempontból is sokfélék lehetnek. A rosszindulatú petefészek és petevezeték daganatok döntő többsége hám eredetű, jellemzően a 60 év feletti korosztályban jelentkezik. A ritka csírasejt és kötőszövet eredetű daganatok elsősorban a fiatalabb korosztályra jellemzők, hajlamosító tényezőik nem ismertek, a betegség lefolyása és kezelése a hám eredetű daganatoktól eltér. A petefészekrák diagnosztikája és kezelése egy rendkívül összetett folyamat, mely speciális szemléletet, tudást és tapasztalatot, valamint folyamatos továbbképzést igényel.” – Forrás: <https://semmelweis.hu/noionkologia/daganatok/petefeszekrak/> Letöltve 2020.11.13.

4. Elérhető technológiák a petefészekrák diagnosztikában

4.1. Elérhető diagnosztikai eszközök

A diagnózis először egy szokásos éves rákszűréssel másnéven citológiával történik, amelyet a nőgyógyász tesz meg. Ez egy kenetvétellel és egy manuális analízissel történik. Ezen szűrés a világon mindenhol elérhető és támogatott.

Petefészekrák gyanúja esetén a kezelő orvos gyomor-és béltükrözést is előírhat. A képalkotó diagnosztikai eszközök itt nélkülözhetetlenek, amely az ultrahang, CT, PET-CT és az MRI. Az ultrahang részletesebb eredményeket nyújt, mint a bimanuális vizsgálat.

A kivizsgálás célja a kismedence átvizsgálása a szeméremtesttől kezdődően a petefészekig. Ezzel a módszerrel nem csak a daganatos megbetegedéseket lehet felfedezni, de a korai terhességet is.

Megállapítható a méh elhelyezkedése, formája, mérete, méhizomzat szerkezete, állapota, maga az üreg alakja és térfogata, ha eszköz van a páciens méhében, az is ezzel a vizsgálattal lehet megállapítani és annak minőségét, formáját. Továbbá a nyálkahártya szerkezete, minősége, terhesség megléte, ami lehet méhen belüli vagy méhen kívüli, a petevezetékeket és a hozzátalazkozó petefészek lokalizációja, mérete, architektúráját, a Douglas-üreget és a hasvíz mennyiségét, a mellette elhelyezkedő szervek felépítését és ezeknek a viszonyát, a kismedence térfogatát és az itt található kóros elváltozások folyamatát. Meg tudjuk állapítani a női belső nemiszervek térfogatát, volumenét és a vastagságukat.

Doppler- ultrahangvizsgálattal (továbbiakban: Doppler- UH) a kismedencében a keringési folyamatot lehet vizsgálni. Ezek alapján a belső szervek véráramlását és az ereződés megváltozása is megfigyelhető. MÉRHETJÜK A REZISZTENCIAINDEXET ÉS A PULZATILIS INDEXET.

CT, MRI, mint képalkotó technológia elsődleges feladata a nyirokrendszeri érintettség megállapítása a tumorok kapcsán. Ezekkel a képalkotó diagnosztikai eszközökkel megállapítható a belső nemi szervek és környékén jelenlévő kóros nyirokcsomó elváltozás és segít a daganat hashártya mögötti rész irányában való elmozulása.

MR vizsgálattal mindinkább el tudja különíteni a szövetek szerkezeti különbségét. Terhesség alatt is alkalmazható, mert nem tapasztalható sugárterhelés, így nem csak a daganat megállapítására lehetséges, hanem a trombózis felismerésében is használható.

Ezenfelül még komoly jelentősége van a laboratóriumi vizsgálatnak is, amely képes bizonyos tumor markereket jelezni valamint a biopsziának. A diagnózis megerősíthető együttesen ezen diagnosztikai eljárások segítségével.

A daganat felismerésének jelenleg használatos eszközei:

- ultrahang
- CT/ PET-CT
- MR vizsgálat
- markerek
- bimanualis vizsgálat
- genetikai vizsgálat
- a beteg tüneteinek kellő értékelése

Az iménti felsorolásban szereplő eszközök azok, amelyek pillanatnyilag a leggyorsabban elérhetőek az egészségügyi intézményekben, de sajnos nem a legkorszerűbbek a petefészekrák diagnosztizálásának és kezelésének területén.

Az ultrahang hiába a legkímélőbb eljárás a páciensre nézve és a legkevesebb költséggel jár az egészségügyi ellátórendszer számára, de csak lágyrészek vizsgálatára alkalmas és különböző testtájakon végzendő vizsgálatokhoz különböző vizsgáló fejeket kell a készülékhez csatlakoztatni. CT hátránya, hogy a diagnosztikai eredmény nem 100%-os pontosságú. A PET-CT esetében sem teljesen biztos az eredmény ellenben a magas a fajlagos költség és a technika használata is komoly szakértelmet követel.

Az MR vizsgálatnak a hátránya, hogy amennyiben volt a betegnek a vizsgálat előtt bármiféle fém beültetése, a vizsgálat nem végezhető el.

A markerek keresése esetében a vérből történő mintavétel sajnos sokszor későn szolgáltat jelzés értékű információkat, mivel a tumor örökítő anyaga, csak a betegség előrehaladott állapotában mutatható ki, ellentétben a terhességi hormonnal, aminek már az első fázisában nagy mennyiség van jelen a nő vérében.

Bimanuális vizsgálat esetében képalkotás nincsen csak a szakember tapasztalatára lehet hagyatkozni, amiben benne van az emberi hibázásból származó kockázat. Ugyan ez a hátránya jelentkezik a leletek teljes kiértékelésénél.

Genetikai vizsgálat kapcsán az árnyoldal, hogy kevés laboratórium van rá felkészítve illetve a szakemberek száma is korlátozott.

4.2. Diagnosztikai fejlesztések állása a jelenkorban – Mesterséges Intelligencia használata az egészségügyben

Az előző részfejezetben olvashattunk a jelenlegi petefészek rákdiagnosztikai eszközeiről, amelyek elérhetőek az egészségügyi intézményekben valamint ezen eszközök és lehetőségek alkalmatosságainak a hátrányairól is olvashattunk.

Az egészségügyben, mint mindenhol fontos a fejlődés, hiszen így tartható az exponenciálisan növekedő élethossz elérése és fenntartása. Ahogy láttuk, az ultrahang, CT, PET-CT, MR-labor- és bimanuális vizsgálat során a létrejövő adatokat az egészségügyi intézményeknek kötelezően a Rákregiszter felé kell küldeniük. Ez a hatalmas adatmennyiség nem csak publikációk, statisztikák elkészítésében és a gyógyszerkutatásban nagy segítség, hanem ma már a technológia elért egy olyan fejlettebb szintet, amiben ezeket az adathalmazokat rendszerezni és kiértékelni is képes maga a számítógép. Óriási adattömegekkel dolgoznak, amit a rákdiagnózis és -kezelés során gyűjtenek össze a betegekről. Ehhez egy jól működő szoftver szükséges, amiben egy magától tanulni képes algoritmus van, másnéven a Machine Learning (továbbiakban: ML), amely során kialakul a Mesterséges Intelligencia (továbbiakban: AI).

Ezen folyamat első lépése az adatkinyerés, mely során a megfelelő helyről és módszertannal a gép összegyűjti a számára szükséges információkat. „A legtöbb algoritmus a képekből kinyert adatokkal dolgozik a prediktív modellek kialakítása előtt. A leggyakrabban használt adatkinyerő technikák mind az ún. „textura analízis” jelző alá rendelhetőek. Ez kiértékeli a képek inhomogenitásait, melyet a pixelek, vagy voxelek értékeinek elosztásában tesz láthatóvá (pl.: A

tomográfiában, ill. CT-ben használt Hounsfield egységek, vagy a mágneses rezonancia intenzitásának értéke az MRI során)”- Forrás: https://radiologia.hu/kozossegek/kategoria/AI-mesterseges_intelligencia/mesterseges-intelligencia-alkalmazasai-a-kepalkotasban_1568479306

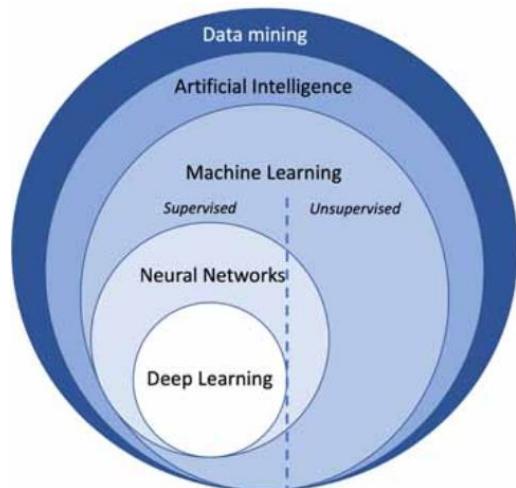
Letöltve 2020.11.22

Összességében az adatkinyerés statisztikai módszerek, amelyek képesek az adatok megfelelő paraméterek mellett kiértékelni és rendszerezni.

A gépi tanulás egy másik elmélete a neurális hálózat, amit az 1960-as évek óta kutatnak. Neve sokat elárul a felépítéséről, úgy működik, mint a tényleges agy, ami neuronokkal működik és szintjei vannak. CT diagnosztikánál lehet használni, hiszen az adatot úgy értelmezi, mint egy vektort és, ahogy épülnek egymásra ezek az adathalmazok, úgy lesz mélységük, amelyek mátrix-szerűen sokszorozódnak. A teljes képből a diagnosztikai eredmény az utolsó maximum két sor lesz.

„Az automatizált szegmentációs technológia adja a klinikai alkalmazhatóságának kiterjesztésének lehetőségét a gépi öntanulás területén (9.ábra)” – Forrás:

https://radiologia.hu/kozossegek/kategoria/AI-mesterseges_intelligencia/mesterseges-intelligencia-alkalmazasai-a-kepalkotasban_1568479306 Letöltve 2020.11.22



9.ábra

Forrás:

https://radiologia.hu/kozossegek/kategoria/AI-mesterseges_intelligencia/mesterseges-intelligencia-alkalmazasai-a-kepalkotasban_1568479306

Továbbá ne feledkezzünk meg a képalkotó alkalmazásokról sem. „, AI-t használva kevesebb adat kinyerése is lehetséges a gyorsabb képalkotás érdekében, mialatt az MR képek információ tartalmát meg lehet tartani, vagy akár tovább is lehet növelni. Mindez úgy lehetséges, hogy a mesterséges

neurális hálókat úgy tanítják be, hogy felismerje a struktúráját a képnek, illetve az, hogy mely tulajdonságokat szokás a képen belül klaszterelni.” Magyarországon jelenleg ilyen típusú képalkotás a Szegedi Tudomány Egyetem és a GE Health Care Magyarország Kft. kooperációjából született MR-alapú szoftver- és hardverfejlesztési projektje alatt érhető el. „Több óráról mindössze pár percre csökkenti a besugárzáshoz szükséges tervezési céltérfogat és a közeli védendő szervek kontúrozására fordított időt, ezáltal növelheti a sikeresen kezelt rákbetegek számát az a mesterséges intelligencián (Deep Learning) alapuló automatikus kontúrozó program” – Forrás: <https://u-szeged.hu/sztehitek/2020-junius/sugarkezeles?objectParentFolderId=19396> Letöltve 2020.11.22

Tehát a már amúgy is több héten keresztül sugárkezelést kapó betegnél akár többször is lehetne MRI vizsgálatot végrehajtani, hogy pontosabban lássák a kezelés sikerességét, avagy kimenetelét.

Az említésemben utolsó korszerű diagnosztikai eszköz a molekuláris diagnosztika.

Magyarországon egy cég van jelen a piacon, akit úttörőnek lehet nevezni. Ez a gazdasági szervezet az Oncompass Medicine Hungary Kft, amely kifejlesztett egy olyan számítógépes szoftvert, ami a betáplált adatok alapján személyre szabottan eldönti, hogy mely gyógyszeres kezelés szükséges, vagy semleges hatású és melyik kezelés árt a betegnek.

A cég fő profilja a molekuláris diagnosztika, amely a mai rákgyógyításban úttörőnek számít, mert a páciens egy személyre szabott terápiát kap azáltal, hogy a vérvétel eredményét betáplálják a klinikán lévő számítógépbe és az kiértékeli.

Maga a szoftver ONCOMPASS-WES-PED nevezetű szoftver nevet kapta és ez a klinika által nyújtott szolgáltatás neve is. „WES-alapú orvosi döntéstámogató rendszer, mely ötvözi a génhibák azonosítására legalkalmasabb és legkorszerűbb szekvenálási technológiák és az Oncompass Calculator döntéstámogató szoftverünk (RealTime Oncology Treatment Calculator) képességeit a daganatos gyerekek leghatásosabb kezeléshez jutása érdekében.

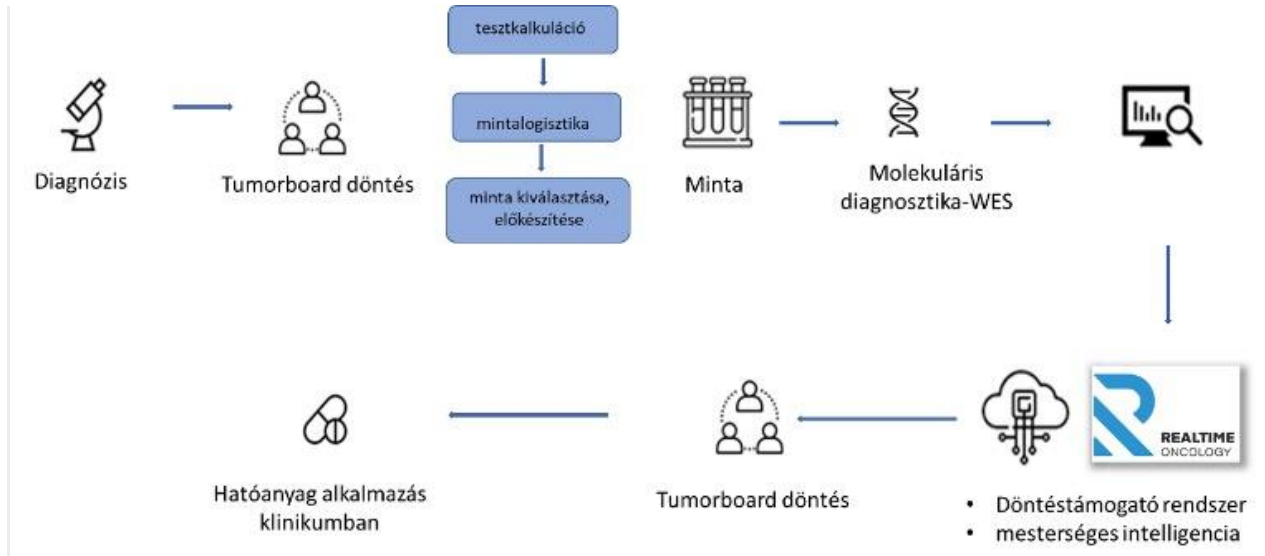
A rendszer komponensei:

- a WES-alapú diagnosztikai teszt, melynek eredményeit a molekuláris profil tartalmazza és
- a döntéstámogató szoftver (Calculator), mely a molekuláris elváltozások evidencia adatbázis és speciális algoritmus (Molecular Treatment Calculator) alapján történő funkcionális elemzését tartalmazza.

A Riportot a Molekuláris Tumor Board hagyja jóvá, amelyben több tudományterület képviselői (orvosok, molekuláris biológusok, genetikai tanácsadó, bioinformatikusok) diszkutálják a Riportot

és a terápiás javaslatot az eredmények fényében.” – Forrás: <https://www.molekularis-diagnosztika.hu/szolgaltatasaink/oncompass-wes-ped> Letöltve 2020.11.25.

Maga a munkafolyamatot a 10. ábra szerint kell elképzelni:



10.ábra: Munkafolyamat, Forrás: <https://www.molekularis-diagnosztika.hu/szolgaltatasaink/oncompass-wes-ped>

Ez a szoftver egyik képessége, hogy képes a petefészekrákban szenvedő nők számára személyre szabott terápiát javasolni, továbbá ha valakinek a családjában volt már előfordulása ennek a betegségnek, akkor a rendszer képes a páciens genetikai állományából kiszámítani a betegség előfordulási esélyét.

„A petefészekrák HER2-gátló monoklonális antitesttel végzett célzott kezeléséhez korábban szintén nagy reményeket fűzték, de ez a gyógyszer itt kevésbé hatásos, mivel a támadáspontját képező HER2-fehérje ezekben a daganatokban csak néhány esetben termelődik nagy mennyiségben.

Az előrehaladott petefészekrák célzott kezelésének másik lehetősége az érzékelésgátlás, amelyre egy másik típusú monoklonális antitest bizonyulhat alkalmasnak. Itt épp nemrég látott napvilágot egy új, pozitív klinikai vizsgálati eredmény, a gyártó pedig forgalomba hozatali engedély iránti kérelmet nyújtott be az Európai Uniónál. Ha a szer támogatást kap, akkor több mint 15 év után ez lesz az első új, immár célzott gyógyszeres kezelés petefészekrákra.” – Forrás:

<https://www.molekularis-diagnosztika.hu/a-petefeszekrak-molekularis-diagnosztikaja-es-celzott-kezelese/> Letöltve 2020.11.27.

„Új pozitív klinikai vizsgálati eredmény látott napvilágot, mely a bevacizumab célzott biológiai terápia felhasználását vizsgálta platina érzékeny, előzőleg már kezelésen átesett petefészekrákos nők körében. A vizsgálat azt mutatja, hogy a célzott biológiai gyógyszert kemoterápiával együtt adva, majd azt önmagában folytatva a petefészekrákos nők tovább élhetnek betegségük rosszabbodása nélkül. Ez már a harmadik klinikai vizsgálat, amely bizonyítja ennek a biológiai terápiának a hatékonyságát ezen betegcsoport körében. Az eredmények annak a fényében nyerne különös jelentőséget, hogy a petefészek daganat gyógyszeres terápiájában 15 éve nem történt előrelépés.”- Forrás: <http://docplayer.hu/16392951-A-hazai-es-nemzetkozi-daganatos-halalozasi-es-megbetegedesi-mutatok-alakulasa.html> Letöltve 2020.11.27.

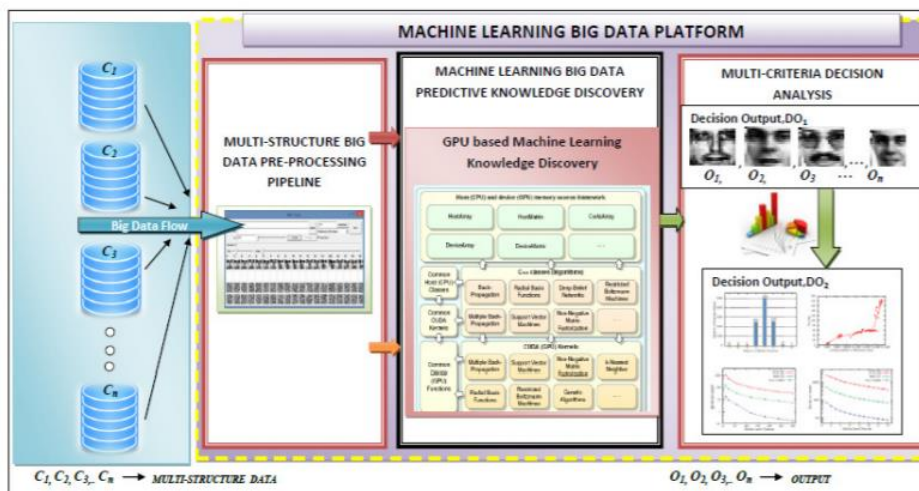
„A harmadik lehetőség a petefészekrák célzott kezelésére az EGFR-mutáció megléte. Ebben az esetben a tüdőrák kezelésében már alkalmazott EGFR tirozin-kináz-gátlókat, illetve a szintén tüdőrákban vizsgált EGFR és HER2 tirozin-kináz-gátlót lehetne alkalmazni.”- Forrás: <https://www.molekularis-diagnosztika.hu/a-petefeszekrak-molekularis-diagnosztikaja-es-celzott-kezelese/> Letöltve 2020.11.27.

4.3. A fejlesztések által generált problémák

4.3.1. A Big Data problémái

Jelenleg a világ egyre több adatot állít elő, amire már meg van a lehetőségünk, hogy rendszerezzük, statisztikát állítsunk és megosszuk őket globálisan. Ebben a kontextusban az ML algoritmus segítségével, nagy mennyiségű adatból használható információt nyerjük ki. Ezek az algoritmusok azonban számítási szempontból drágák. Ezért az ML algoritmusoknak gyakran túlzott számítási erőforrásokra van szükségük, amikor nagy mennyiségű adattal kell szembenéznük. Ahogy a problémák egyre nagyobb kihívást jelentenek és nagyobb erőforrás igényűvé válnak (egyes esetekben hagyományos CPU architektúrákkal megoldhatatlan), gyakran az ML-t támogató eszközkészletek a szoftverfejlesztésnél nem felelnek meg az elvártaknak a számítási kapacitások viszonylatában. Ezért a jövő tudományos áttörései kétségtelenül olyan fejlett számítási képességekkel kell, hogy rendelkezzenek, amelyek lehetővé teszik kutatók számára, hogy feltárni és manipulálni tudjanak hatalmas mennyiségű adatokat. Ebben a tanulmányban a gépi tanulás, „big data” keretrendszerét mutatjuk be, amit az 11. ábra jól szemléltet. Ez a keret a gépi tanulás átfogó képét vetíti előre és kiegészíti a big data problémákkal. – Forrás: https://www.researchgate.net/profile/Siti_Mariyam_Shamsuddin/publication/272356868_Machin

[e Learning Big Data Framework and Analytics for Big Data Problems/links/5827342608ae5c0137edd42d.pdf](https://www.researchgate.net/publication/272356868_Machine_Learning_Big_Data_Framework_and_Analytics_for_Big_Data_Problems/links/5827342608ae5c0137edd42d.pdf), Letöltve:2020.11.27.



11.ábra- ML a Big Data keretrendszerben, Forrás https://www.researchgate.net/profile/Siti_Mariyam_Shamsuddin/publication/272356868_Machine_Learning_Big_Data_Framework_and_Analytics_for_Big_Data_Problems/links/5827342608ae5c0137edd42d.pdf

A translációs kutatás terén elért releváns eredményeként számos aktív gyógyszer és több biológiai célállomás áll rendelkezésre a petefészekrák gyógyítására. Ebben az összetett scenárióban sürgősen szükségünk van a rendelkezésre álló adatok hatékony összefoglalására, azért hogy a következtetéseket frissítsük és új perspektívákat vázolhassunk fel. – Forrás: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0090825816300932> Letöltve: 020.11.27.

4.3.2. Technológia tudás hiányossága

Az egészségügyi területen mérhetetlen ütemben mennek végig a fejlesztések, amelyek e szegmens átalakulását hozzák magukkal és új szakmák létrehozását követeli meg, valamint új ismeretek és készségek meglétét. A modern készségeket és a létrejövő különböző szerepeket több irányzat fogja vezérelni, amelyekhez az új szerepkörök betöltésére szakosodott szakemberek megléte lesz szükséges, hogy az egészségügyi rendszer világszerte működjön úgy, hogy a polgárok szükségleteit is teljes körűen kielégítse. Sőt, a technológiai újítások és az egyre jobban a genetikai műveltségre és személyre szabott ellátásra szorítókozó diagnosztikai terület meg fogja követelni ezt a specifikus tudást Ez szükséges ahhoz, hogy a betegek számára előnyösek legyenek az innovatív megoldások.

Sajnos erre a mai oktatás jelenleg még nincs felkészülve és elsődlegesen nem a technológiai használatot oktatják, hanem a lexikális tudást, amelyet már a következő generációs gépek illetve már a mai világban is elérhető gépek másodperc alatt képesek előhozni a rengeteg beléjük táplált adat alapján.

A rendszerrel kapcsolatos egyik megoldandó feladat az adatok integritásának biztosítása tekintettel a benne tárolt érzékeny információkra mivel ezek illetéktelen kézbe kerülése esetén komoly visszaélésekre, a személyiségi jogok sérülésére adhatna lehetőséget. Tehát az egyik nagy kockázati tényező az adatlopás, ami már a mai világban is macska-egér játszmát jelent a hackerek, a szoftver fejlesztők és a hatóságok hármásában. A másik hasonlóan nagy feladat az adatvesztés megakadályozása, az adatok redundanciájának biztosítása.

Hátrányhoz sorolnám fel a magas beruházási költséget. Ezt legjobban egy erre irányuló projekttel a hét millió euros „DO-IT”-al tudnám szemléltetni. A London School of Economics és a Semmelweis Egyetem Egészségügyi Menedzserképző Központjának vezetése harminchat vállalati partnerrel együtt vesz részt a projekten.

4.4. A fejlesztések által várható előny

A Big Data és az AI segítségével világszerte javulni fog az orvosi ellátás és mérsékelni fogja az orvoshiányt, így egy-egy betegre több idő fog jutni, hiszen döntéstámogató scenáriója is van az ilyenfajta rendszereknek. Ezáltal nagyobb valószínűséggel fogja tudni megállapítani a petefészekrák korai stádiumát, amit ma az orvostudomány csak előrehaladottabb állapotban képes diagnosztizálni, így a túlélési esélyek ma csekélyek ezeknél a betegeknél. Továbbá képes a genomszekventálásra is, amely a prevenció fő mérföldköve lehetne vagy a pácienseknél az utókövetést könnyítené meg azáltal, hogy vagy megmondja, hogy mennyi esélye van adott nőnek, a petefészekrákra az élete során vagy utókövetés esetén meg tudja vizsgálni a betegség újra kialakulását. Így a műhibák elleni védekezés is jobb lenne az orvosok számára.

Képes az intézmények közötti kommunikáció javítására és újszerű szolgáltatásokat is képes lenne létrehozni a beüzemelése révén.

Habár drága a beszerzési költsége, a karbantartásra fordított összeg elhanyagolható.

5. Összegzés

Dolgozatomban kitértem az egészségügyi terület fejlődésére a XX. századtól, amely lehetővé tette, hogy drasztikusan csökkenjen a halálozások aránya szívbetegségek, a stroke, a legtöbb fertőző betegség és még a rák egyes típusai esetén is. Tehát ennek hatására a várható élettartam majdnem megduplázódott. Az életminőség javítása mellett az egészségügyi ágazat nagy húzóerővé vált a gazdaság számára, mivel a társadalom kedvezőbb egészségügyi állapota számos országban jelentősen növelte a munkaerő termelékenységét. Az emelkedő egyéni és nemzetgazdasági szintű jövedelem a fokozódó kereslet és kínálat révén erősen hozzájárult a kiadások növekedéséhez. Az új technológiák generálják a betegek oldaláról a keresletet az ellátásra - és ez a kereslet biztosítja a fedezetet a megnövekedett kiadásokra. Ezeknek a fejlesztéseknek a ráfordításai igen magasak, de megtérülnek, hiszen az állampolgárok többet és hosszabban tudnak dolgozni, így a GDP növekedést is vonzza magával. Ez az állítás a fejlett gazdasággal rendelkező országokra vetítve igaz.

A rákkutatás- és gyógyítás területén a prevenciók talán az elsődleges legfontosabb állomása, hiszen nem szükséges megvárni, ameddig kialakul a daganat, hanem minden országnak megvan a maga prevenció – szűrési programja. Az Európai Unió tagállamai megalkották az Európai Rákellenes Kódexet, amiben irányelvek találhatóak az életvitelre vonatkozóan, mint, hogy a tápláléka az egyénnek legyen rostban gazdag, kevés cukorbevitelt biztosítva, napi többszöri zöldség és gyümölcs fogyasztással és ezt a lehető legváltozatosabban elkészítve, az alkohol fogyasztás legyen mérsékelt és minőségi, dohányzás mellőzése és a rendszeres testmozgással támogassuk testünket. Amellett, hogy fizikai jólétre tér ki részletesen az ide vonatkozó kutatások révén, kitér az évenkénti rákszűrés fontosságára is. Egyes ráktípusoknál egy célzott szűrési program van, addig sajnos napjainkig a petefészekrák nehezen diagnosztizálható az első stádiumban, mivel az orvostudomány nem teljesen érti a kialakulásának az okát. „A hetedik legnagyobb előfordulású rák típus a nőknél (és a 18. leggyakoribb rák). Körülbelül 239 000 esetet jegyeztek fel 2012-ben, ami a nők összes új rákos esetének csaknem 4% -át teszi ki (összességében 2%). Zömmel halálos kimenetelű, és világszerte a nőknél a rákos halálozás nyolcadik leggyakoribb oka (összességében a 14.).” – Forrás: <https://www.wcrf.org/dietandcancer/ovarian-cancer> Letöltve 2020.12.03.

Láthatjuk, hogy tényleg komoly problémát jelent, ennek a területnek a feltérképezetlensége. Az előfordulási esélye ugyan nagyobb 50 év feletti nőknél, de a mai világban már nem számít aggastyán korúnak, így a munkaerő piacon jelen lehetnének illetve az állandó keresletet is

biztosítanak, amennyiben időben lehetne észlelni és kezelni. Ne feledkezzünk meg a fiatalabb nőkről is, akik még a termékenységi korban járnak és a gyermekek születéseiknek a számával képesek lennének a demográfiai adatokon javítani. Ezt az öt éves túlélési arányt a jelenleg elterjedt eszközökkel, mint a CT/PET-CT, MRI, markerek és bimanuális diagnosztikai eszközök segítségével nem lehet megállapítani biztonsággal.

Az első fejezetemben az egészségügyi terület fejlődését írtam le és utána kanyarodtam rá az államok által viselt terhekre és a prevenciók fontosságára, illetve magára a petefészekrák ismertetésére. Ezután a modernkori diagnosztikai eszközöket mutattam be, amelyekkel pontosabb, precízebb diagnózis felállítás és személyre szabott kíméletesebb terápia javasolható a páciens számára. Ezen a területen az Oncompass Medicine Hungary Kft. tett hatalmas előrelépést, ahol felismerték, hogy bizonyos antitestek képesek a petefészekben található daganatos sejteket blokkolni. A pontosabb diagnózist egy számítógépes szoftver segítségével képesek felállítani, az önfejlesztő algoritmusnak köszönhetően, amely az óriás mennyiségű betáplált adathalmazból képes rendszerezni és szelektálni és így az adott beteg a lehető legszemélyre szabott diagnózis ajánlást kaphatja meg. Ez a vizsgálat közel 1.000.000 HUF-ba kerül per fő és Magyarországon a TB nem támogatja. A többi AI támogatással működő diagnosztikai eszköz sem olcsóbb jelenleg és még a technológiának a kockázati feltárása is zajlik. A jogi háttér változtatására is szükség lesz, hiszen 2018. május 25-e óta hatályban lévő GDPR szabályozás is szoros kereteket szab az adatok felhasználhatóságának inentől igaz már minden ország szuverén joga hozzáigazítani a maga törvénykezéseit és emellé az EU jogszabályt is implementálni a saját környezetében. Mindemellét a szükséges oktatás sem naprakész, szakember hiány van. A petefészekrák kezelésére is kevés szakember van, aki a megfelelő szaktudás birtokában van illetve nem feltétlenül jártasak az új technológiák kezelésében is még akkor sem, ha ezek a szoftverek, számítógépes programok döntéstámogatási szerepkört is betöltenek.

A tézisem, hogy a személyre szabott kezelés a petefészekrák területén az AI segítségével eredményesebb és az évenkénti szűrési vizsgálatok során kapott eredményeket fel lehet használni a betegség korai felismeréséhez és ezáltal a túlélési arány növelhető, csak részben találom igaznak a jelenkorra vetítve, mivel még erre a technológiára nem készült fel a kiszolgálásához szükséges környezet, mind gazdaságilag, mind jogilag.

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Várható élettartam alakulása az EU-5 országokban (Németország, Egyesült Királyság, Franciaország, Olaszország, Spanyolország) és az Egyesült Államokban https://www.parlament.hu/documents/126660/1651131/PTE_ETK_KT.pdf/706faf70-5049-b4e5-01d3-b40b3d3acb08

1. ábra : Forrás: Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségbiztosítási Intézet - Az egészségügyi modernizációs lépések hatása az egészségügy államháztartási finanszírozására, az államháztartási és a magán finanszírozás eddigi és várható alakulása- Prof. Dr. Boncz Imre, Csákvári Tímea, Kovács Sándor, Dr. Zemplényi Antal – Pécs 2018

2. ábra Egészségügyi közkiadás és magánkiadás a GDP arányában az OECD országokban, 2016
A költségek emelkedését kiváltó tényezők

Forrás: Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségbiztosítási Intézet - Az egészségügyi modernizációs lépések hatása az egészségügy államháztartási finanszírozására, az államháztartási és a magán finanszírozás eddigi és várható alakulása- Prof. Dr. Boncz Imre, Csákvári Tímea, Kovács Sándor, Dr. Zemplényi Antal – Pécs 2018

7.táblázat: Forrás: <http://docplayer.hu/16392951-A-hazai-es-nemzetkozi-daganatos-halalozasi-es-megbetegedesi-mutatok-alakulasa.html>

4.ábra: 4. ábra: Rákban elhalálozottak / 1990-2015, Forrás <https://aok.pte.hu/hu/hirek/hir/10940>

5. ábra: Daganatos betegségben meghaltak száma (100 ezer lakosra vetítve)- Forrás: Napi.hu – Eurostat

6. ábra: A daganatos betegségek kialakulását és gyógyítását befolyásoló tényezők , Forrás: <http://www.matud.iif.hu/2011/11/06.htm>

7. ábra: Az adatbázis felépítése, Forrás: <http://docplayer.hu/16392951-A-hazai-es-nemzetkozi-daganatos-halalozasi-es-megbetegedesi-mutatok-alakulasa.html> , Nemzeti rákregiszter – Országos Onkológiai Intézet, Nemzeti Rákregiszter és Biostatistikai Központ ,Dr. Sólyom Olimpia, központvezető - 2012. október

8. ábra Tüdőrák előfordulása, mind két nem esetében, 2008: Korosztályonkénti lebontásban, Forrás: Nemzeti rákregiszter – Országos Onkológiai Intézet, Nemzeti Rákregiszter és Biostatistikai Központ ,Dr. Sólyom Olimpia, központvezető - 2012. október

9. ábra Forrás: https://radiologia.hu/kozossegek/kategoria/AI-mesterseges_intelligencia/mesterseges-intelligencia-alkalmazasai-a-kepalkotasban_1568479306

10. ábra: Munkafolyamat, Forrás: <https://www.molekularis-diagnosztika.hu/szolgaltatasaink/oncompass-wes-ped>

11. ábra- ML a Big Data keretrendszerben, Forrás https://www.researchgate.net/profile/Siti_Mariyam_Shamsuddin/publication/272356868_Machine_Learning_Big_Data_Framework_and_Analytics_for_Big_Data_Problems/links/5827342608ae5c0137edd42d.pdf

FELHASZNÁLT FORRÁSOK

https://www.parlament.hu/documents/126660/1651131/PTE_ETK_KT.pdf/706faf70-5049-b4e5-01d3-b40b3d3acb08

<https://www.biomedres.info/biomedical-research/detecting-the-ovarian-cancer-using-big-data-analysis-with-effective-model-7770.html>

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29572028/>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0090825810000272>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0090825816300932>

https://www.researchgate.net/profile/Siti_Mariyam_Shamsuddin/publication/272356868_Machine_Learning_Big_Data_Framework_and_Analytics_for_Big_Data_Problems/links/5827342608ae5c0137edd42d.pdf

WORLD HEALTH ORGANIZATION- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON
CANCER: STATISTICAL METHODS IN CANCER RESEARCH – LYON 1980

<http://tamop-sport.ttk.pte.hu/tananyagfejlesztes/egeszsegtan/01>

Pécsi Tudományegyetem Egészségtudományi Kar Egészségbiztosítási Intézet - Az egészségügyi modernizációs lépések hatása az egészségügy államháztartási finanszírozására, az államháztartási és a magán finanszírozás eddigi és várható alakulása- Prof. Dr. Boncz Imre, Csákvári Tímea, Kovács Sándor, Dr. Zemplényi Antal – Pécs 2018

<http://www.pro-qaly.hu/az-egeszseg-fogalma-es-determinansai-108.html>

Ottó Szabolcs, Kásler Miklós - A hazai és nemzetközi daganatos halálozási és megbetegedési mutatók alakulása - A népegészségügyi programok jellegzetességei és várható eredményei – 2005

<http://docplayer.hu/22266974-Egeszsegugyi-szervezo-alapszak-egeszsegturizmus-szervezo-szakirany-iii-evfolyam-2015-2016-os-tanev-1-felev-programjai.html> ,Kollányi Zsófia – Imecs

Orsolya - Az egészség – befektetés - Az egészségi állapot hatása a gazdasági teljesítőképességre és az életminőségre – 2007. szeptember

https://ec.europa.eu/health/non_communicable_diseases/cancer_hu

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0090825816300932>

<https://aok.pte.hu/hu/hirek/hir/10940>

https://meszk.hu/upload/meszk/document/nover_2003_16e_2sz.pdf?web_id=

https://meszk.hu/upload/meszk/document/nover_2003_16e_2sz.pdf?web_id=

<https://semmelweis.hu/noionkologia/daganatok/petefeszekrak/>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Megelozo_orvostan_nepegeszsegtan/ch05s02.html

<http://daganatok.hu/petefeszekrak/a-petefeszekrak-es-tipusai>

<https://old->

kollegium.aeek.hu/conf/upload/oldiranyelvek/ONK_A%20petef%c3%a9szek%20daganatok%20ell%c3%a1t%c3%a1s%c3%a1r%c3%b3l_mod0_v0.pdf

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_524_Belgyogyaszati_diagnosztika/ch20s02.html

EIT Health – 2019 report

NYILATKOZAT


Alulírott Sándor Réka büntetőjogi felelősségem tudatában nyilatkozom, hogy a szakdolgozatomban foglalt tények és adatok a valóságnak megfelelnek, és az abban leírtak a saját, önálló munkám eredményei.

A szakdolgozatban felhasznált adatokat a szerzői jogvédelem figyelembevételével alkalmaztam.

Ezen szakdolgozat semmilyen része nem került felhasználásra korábban oktatási intézmény más képzésén diplomaszerzés során.

Tudomásul veszem, hogy a szakdolgozatomat az intézmény plágiumellenőrzésnek veti alá.

Budapest, 2020 év december hónap 07 nap

A handwritten signature in black ink, consisting of several loops and a long horizontal stroke, positioned above a horizontal dotted line.

hallgató aláírása