



# MRO

MAGYAR  
RADIOLÓGIA  
ONLINE

---

A MAGYAR RADIOLÓGUSOK TÁRSASÁGÁNAK FOLYÓIRATA

---

Hungarian Radiology

Journal of the Society of Hungarian Radiologists

12. évfolyam • 2021. 2.

Tasnádi et al.:

## **Tévedni emberi dolog I.: Hogyan hibázzunk kevesebbet a radiológiában?**

Magyar Radiológia Online 2021; 12(2): 2.



**EGYSZERŰBB  
KEZELHETŐSÉG**

**TÖBB  
TÖRŐDÉS**



Bayer Hungária Kft.,  
1123 Budapest, Alkotás u. 50.  
Tel.: 1-487-4100, Fax: 1-212-1574  
bayer.co.hu  
radiology.bayer.co.hu

További információk  
a [radiology.bayer.com](http://radiology.bayer.com) weboldalon található

Clear Direction.  From Diagnosis to Care.

**medrad**® Centargo  
CT Injection System

## Tévedni emberi dolog I.: Hogyan hibázzunk kevesebbet a radiológiában?

ÖSSZEFOGLALÓ KÖZLEMÉNY

Radiológusként fontos, hogy orvosi tevékenységünk során önmagunkból legjobbat kihozva, a hibák, tévedések számát a lehető legalacsonyabban tartva dolgozzunk. A statisztikai adatok egyértelműen bizonyítják, hogy a radiológiai tevékenység minden máshoz hasonlóan nem végezhető hiba vagy félreértés nélkül. Cikkünkben arra adunk választ, hogy hiba, félreértés, félreértelmezés, hogyan jelennek meg a radiológia területén és melyek a radiológiai tevékenységgel kapcsolatos hibák jellemzői. A hibák köztudottan multifaktoriálisak, alapvetően a radiológushoz közvetlenül köthető tényezőkre és a technikai/rendszer tényezőkre vezethetők vissza. Ezek részletesen tárgyalásra kerülnek a cikk erre vonatkozó fejezeteiben. Orvoscént törekednünk kell a hibázás minimalizálására, ezért nagyon fontos, hogy ismerjük és munkánk során a gyakorlatban is felismerjük a hibák hátterében álló okokat, folyamatokat.

**Kulcsszavak: radiológia, diagnosztikai hibák, hibaforrások, téves diagnózis, minőségbiztosítás**

### To err is human I.: How to make fewer mistakes in radiology?

As being a radiologist it is important to work with errors as low as possible. The statistics clearly demonstrate that radiological working, like everything else, cannot be performed without error or misunderstanding. In our article, we provide an answer to how error, misunderstanding, misinterpretation to appearing in the field of radiology and what are the characteristics of errors related to radiological activity. Errors are known to be multifactorial, mainly due to factors directly related to the radiologist and technical/systemic factors. These are discussed in detail in the relevant chapters of the article. As being a doctor we must strive to minimize mistakes, so it is very important that we recognize the causes and processes of mistakes in practice.

**Keywords: radiology, diagnostic error, error sources, misdiagnosis, quality improvement**



LEVELEZŐ SZERZŐ / CORRESPONDING ADDRESS

**Dr. Tasnádi Tünde**

Réthy Pál Kórház, Radiológia  
Osztály  
5600 Békéscsaba, Gyulai út 18.  
E-mail: [tasotunde@gmail.com](mailto:tasotunde@gmail.com)

Radiológusként az információkiolvasás és a kommunikáció művészei vagyunk egy rendkívül bonyolult, nem tökéletesen működő és érthetően magas elvárásokat tartalmazó rendszerben. Fontos, hogy orvosi tevékenységünk során önmagunkból legjobbat kihozva, a hibák, tévedések számát a lehető legalacsonyabban tartva dolgozzunk.

Természetesen mindannyian ezzel a szándékkal megyünk be a munkahelyünkre nap mint nap, ez nem vitatható, de vajon megteszünk-e mindig mindent ennek érdekében?

A diagnosztikus hibázás nem egy misztikus fekete doboz, sokkal inkább egy esetenként megjósolható, sajnálatosan bekövetkező esemény,

amelynek a háttérben álló okok jól tanulmányozhatóak. A hibák nem véletlenszerűen, hanem okkal következnek be, többségük azon alapszik, hogyan gondolkodtunk és hogyan viszonyultunk a környezethez abban a pillanatban, amikor meg kellett hozni a döntéseinket.

Bizonyos statisztikai adatok alapján évente közel egybillió radiológiai vizsgálat történik. Ezek többségében a végleges eredmény közlése radiológus szakorvos által végzett írásbeli leletezésel történik.<sup>1</sup> A képalkotó módszerek rendkívül gyors fejlődésének következtében a vizsgálatok száma évről évre gyarapszik. A számok is jelzik, hogy a radiológiai írásbeli vélemény nagyon fontos részét képezi a kivizsgálásnak. Abban is biztosak lehetünk, hogy a radiológiai tevékenység minden máshoz hasonlóan nem végezhető hiba vagy félreértés nélkül. Ennek gyakorisága a különböző publikációk alapján eltérő, kb. 3–5% között van, de az adatok viszonylag nagy szórást mutatnak. A jelentősebb hibák aránya a képalkotó diagnosztikában körülbelül a 3–47%-os tartományba tehető.<sup>2</sup>

A statisztikai adatok egyértelműen bizonyítják, hogy a vizsgálatok számának emelkedése magával vonja a hibák, félreértések gyakoriságának növekedését is, és az is megállapítható, hogy még a legtapasztaltabb radiológusok is az esetek egy részében elvétik a diagnózis fontosabb elemeit.<sup>1</sup>

*„Mindenki követhet el hibát, a ceruza végén is ezért van rúdír.” (A Simpson család c. film)*

Ha védekezni akarunk valami ellen, az első és legfontosabb, hogy megismerjük annak a dolognak minden apró részletét, mert így tudunk kellő tudatossággal tenni ellene. Cikkünkben ezért igyekszünk feltérképezni a diagnosztikus döntéshozatal rendkívül komplex folyamatát, fókuszba helyezni a hibázáshoz, félreértéshez vezető, már jól ismert tényezőket és az újabb szakirodalmi publikációk segítségével néhány olyan tényezőre is rávilágítani, amiről eddig csak keveset tudtunk.

*„Egy embernek nagyon kell lennie ahhoz, hogy beismerje a hibáit, elég okosnak ahhoz, hogy hasznot húzzon belőlük, és elég erősnek ahhoz, hogy kijavítsa őket.” (John C. Maxwell)*

## **Hiba, félreértés, félreértelmezés, hanyagság: hogyan jelennek meg a radiológia területén?**

Már önmagában annak a meghatározása sem könnyű, hogy mi minősül hibának, hiszen nehéz egy ennyire bonyolult folyamatot általános érvényű definícióval jellemezni. A „hiba” kifejezés azt jelenti, hogy valamit biztosan lehetett volna „helyesen”, vagyis úgymond „jól, jobban” végezni, de mégsem ez történt.<sup>3</sup>

A való életben gyakran alakulhatnak ki különböző mértékű véleménykülönbségek a diagnózisokkal kapcsolatban, ezek egy része utólag elemezve szakmailag többé-kevésbé megmagyarázható. Számos feltételezett tévedés tehát nem teljes mértékben valódi hiba, hanem a lelkiismeretes radiológusi tevékenységet végzők közötti ésszerű véleménykülönbségek körébe tartozik. A radiológusok nagyrészt tudományosan bizonyított feltételezésekre alapozva (egyetemi tananyag, szakirodalmi publikációk, akkreditált képzések ismeretanyaga) hozzák meg mindennapi munkájuk során diagnosztikus döntéseiket. Ezekben nincs 100%-os evidencia, így bármelyik következtetésük alapja – szerencsére csak kis százalékban, de – hamisnak bizonyulhat. Ebből adódóan lehetnek olyan esetek amikor, a „kudarcs” lehetősége bizonyos százalékban eleve determinált. Mindemellert vitathatatlan, hogy esetenként súlyos következménnyel járó radiológiai hiba is előfordul.

A szakértői vizsgálatok egy részének az az elsődleges és gyakran nem könnyű feladata, hogy eldöntse, valóban hibát követtek-e el, vagy csak egy megmagyarázható tévedés történt, ami a vizsgálat érzékenységből, illetve éppen érzéketlenségéből, pontatlanságából vagy az adott eset jellegéből adódott.<sup>3</sup> A „hiba” kifejezés, jelentős negatív aspektusa miatt, így nem egészen megfelelő minden esetben annak érzékeltetésére, hogy mi történt valójában.

Az objektív értékelés céljából gyakori, hogy a képalkotó vizsgálat során felállított diagnózisokat szövettani, műtéti vagy boncolási anyag eredményével igazolják, és ezt bizonyítékként felhasználják a korábbi radiológiai diagnózisok értékelésére, ami önmagában logikus út, de bizonytalanságot rejt annak tekintetében, hogy radiológiailag mennyire lehetett volna ezt előre diagnosztizálni.

Az sem elhanyagolható, hogy esetenként a szakértők véleménye is megkérdőjelezhető. A tévedés, illetve hiba súlyosságának és tényének elbírálásába bevont szakértőt ugyanis gyakran befolyásolja, hogy már a végleges diagnózis ismeretében ítéli meg a történeteket. Ismerjük a mondást, „utólag már könnyű okosnak lenni”. A szakértőnek a véleményadáshoz első lépésként a valós élethelyzetet kellene szimulálni, nem pedig utólag, az összes vizsgálat, mintavételi vagy műtéti szövettani lelet részletes eredményének birtokában elemeznie a diagnosztika vagy terápiás döntés helyességét. Tehát törekedni kell arra, hogy a szakértő csak a perben megkérdőjelezett döntés(ek) pillanatában rendelkezésre álló információk alapján alakítsa ki a véleményét.

A szakértői feladat a radiológia speciális szakterületein más és más megközelítést igényelne. Jó példa erre a mammográfiás szűrés és az emlődiagnosztika. Vitás esetekben csak komplex radiológiai emlődiagnosztikai licencvizsgálóval rendelkező, az adott rész kérdésben (pl. szűrés, emlő-MRI) is igazoltan nagy gyakorlatú szakorvos véleménye lehet mérvadó.<sup>4</sup>

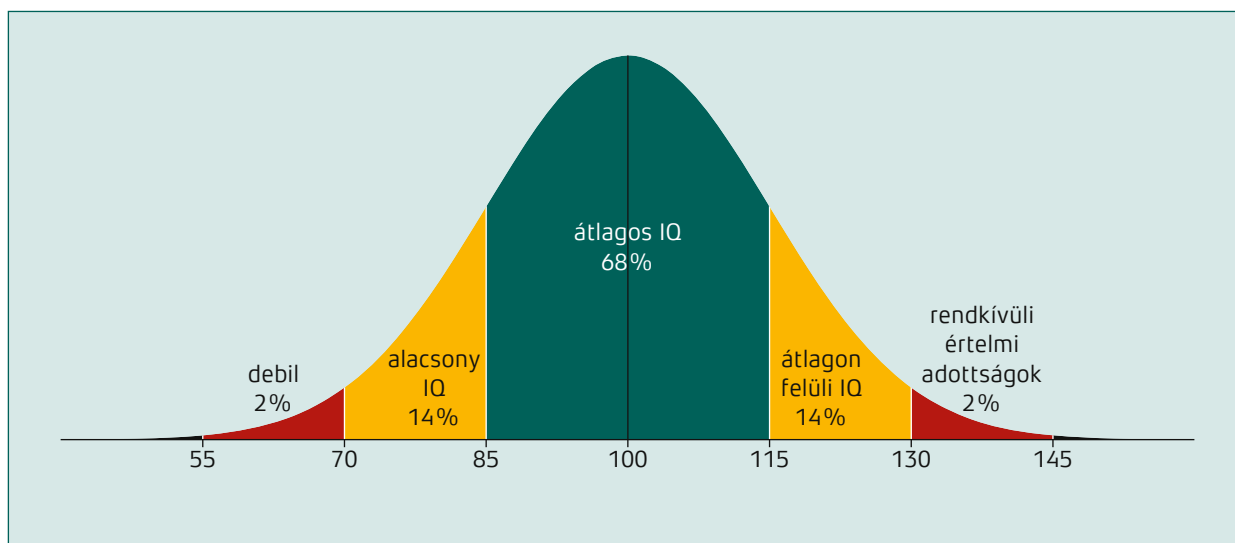
## Rövid kitekintés – A radiológus teljesítményének helye a matematika világában

Egy tanulmány 633 263 kutató, komikus, politikus, valamint amatőr és hivatásos sportoló

teljesítményét vizsgálta. Az eredmények azt jelzik, hogy az egyéni teljesítmény általában nem a Gauss szerinti (normális) eloszlást követi, mint ahogy a szervezeti pszichológia régóta feltételezi, hanem esetenként Pareto-eloszlással jellemezhető. Az utóbbi elsősorban, de nem kizárólag a jövedelem-eloszlás (a javak 80%-ával az emberek 20%-a rendelkezik) területén érvényes.

Az egyéni teljesítmény minden esetben Gauss szerinti normál eloszlásának feltételezése hibás elméletekhez és félrevezető értékeléshez vezethet bizonyos teljesítményekkel kapcsolatban. Ennek alapján érdemes új szemlélettel értékelni a teljesítméymérést, a hasznosságelemzést és a teljesítmény-előrejelzési stratégiákat is.<sup>5</sup>

A teljes megértéshez először járjuk körül a Gauss-eloszlást, vagyis az ún. normális eloszlást, amely sok folyamat leírására jól alkalmazható. Az emberi intelligenciahányados-eredmények is a Gauss szerinti normál eloszlást követik, ún. haranggörbével jellemezhetőek, a felosztást az 1. ábra mutatja.<sup>6</sup> Ez esetben az egységnyi szórás, az ún. átlagos eltérés: 15. Minél inkább eltávolodunk az átlagtól, annál inkább különbözik az intellektuális képességünk az átlagostól, és egy határon már elválík a normálistól. Az emberi teljesítmény értékelésének egyik problémája éppen az átlag és annak határainak meghatározása. A Gauss-görbe alapján van egy átlag, amelyben a felmértek többsége esik, de csak kevés olyan személy van, aki a medián jobb oldali széli részén foglal helyet,



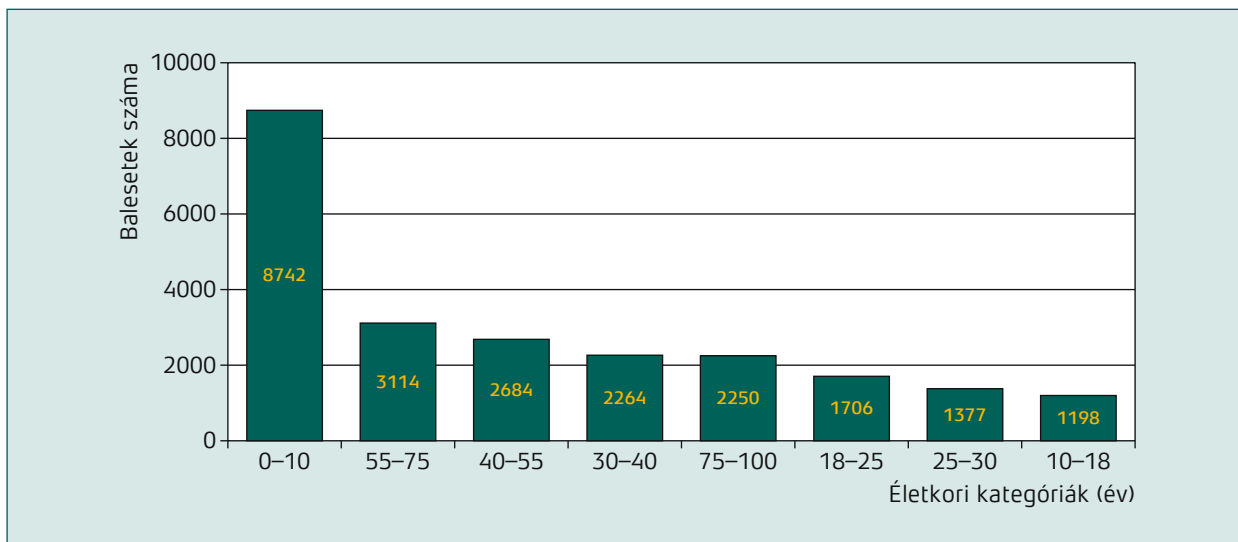
1. ábra. Az emberi intelligenciahányados-eredmények a Gauss szerinti normál eloszlást követik

kiemelkedő teljesítményt nyújtva. Erről az „átlag feletti” teljesítményről elismerően nyilatkozunk, de nehezen fogadjuk el, hogy a dolog természetéből adódóan léteznek „átlagon aluli” teljesítmény is (a görbe bal oldali részén), amely egy bizonyos szintnél még nem feltétlenül tér el jelentősen az átlagtól. Tehát az ún. átlag alatti kategória árnyalt. Hajlamosak vagyunk azonban figyelmen kívül hagyni ezt a tényt, és az átlagra olyan értéként tekintünk, amely alatt teljesíteni egyáltalán nem elfogadható. Az átlag alatti tartományban nyilván létezik egy másik fontos, de szintén nehezen meghatározható határ, a szakmai, etikai minimum alá

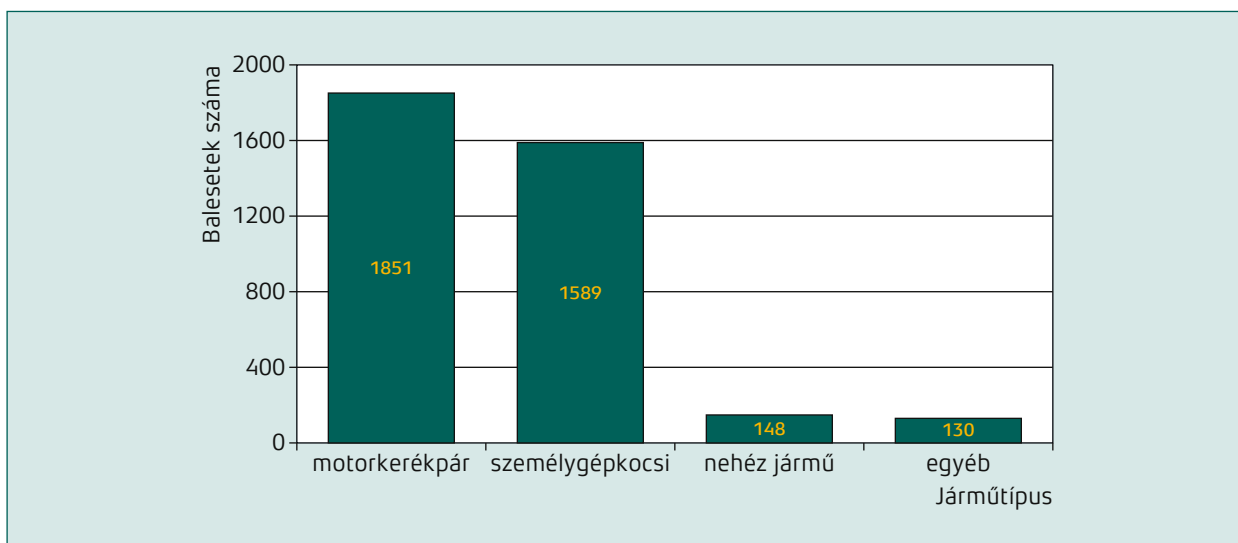
tartozó teljesítmény, amely már nem elfogadható, ez nyilván vitathatatlan.

A normál eloszlás azonban nem feltétlenül alkalmas minden folyamat jellemzésére.

Egy felmérés a balesetek okát, korcsoportos megoszlását és egyéb jellemzőit analizálta a Pareto-elv szerint. A balesetet szenvedők legnagyobb százaléka a 0–10 éves korcsoportba tartozik. A 2. ábrán látható a Pareto-eloszlásra jellegzetes görbe, amely a korcsoportos eredményeket mutatja. Hasonló görbét láthatunk a közlekedési baleseteknél a járműtípusok megoszlásában is (3. ábra).<sup>7</sup> A kutatási eredmények azt jelzik, hogy az egyéni



2. ábra. A balesetek korcsoportos megoszlása Pareto-eloszlással jellemezhető<sup>7</sup>



3. ábra. A közlekedési baleseteknél a járműtípusok megoszlása Pareto-eloszlást mutat<sup>7</sup>

teljesítmény leírására is esetenként az ún. Pareto-eloszlást lehet alkalmazni, amelyet egy exponenciális görbe jellemez.<sup>8</sup>

A legtöbb teljesítmény itt a bal oldalra csoportosul, legjobban csak a felmérték rendkívül szűk csoportja teljesít, pl. jól tudjuk, kevés szuper előadó létezik. *Pareto* tapasztalata (20% – 80%) nemcsak az általa kutató jövedelemeloszlás területén érvényes, hanem más területen is, pl. a legtöbb országban a lakosság 80%-a a települések 20%-ában él, a panaszok 80%-át a hibák 20%-a okozza (!), a tevékenységeink 20%-a hozza a jövedelmünk 80%-át, a mobiltelefonunkban levő összes név közül a hívásaink 80%-a a nevek 20%-át érinti. Ennél a modellnél tehát a legtöbb komponensen az „átlagnál” alacsonyabban teljesít, valamint az „átlag” orvos kevésbé produktív és nagyobb valószínűséggel hibázik, mint a néhány szuper képességekkel rendelkező, az élsportolók csoportjához hasonlóan kiemelkedően teljesítő kollégája. Az utóbbiakat a teljesítmény felső vége felé torzított medián jellemez a görbén, a jobb oldalon kapnak helyet.

A radiológiai teljesítmény görbéjének alakjától függetlenül, legyen az Gauss vagy Pareto, minden minőségjavító program célja a görbe folyamatos jobbra tolása, tehát a jobb teljesítmény elérése.

## **Mik a radiológiai tevékenységgel kapcsolatos hibák jellemzői?**

A radiológiai vizsgálatok képeinek értékelése nem bináris folyamat. (Az eltérések nem minden esetben egyértelműen normális vagy kóros jellegűek, rák vagy biztosan nem rák). Ebből adódóan a kialakított vélemény sem bináris. Esetenként végleges, definitív diagnózis születhet, máskor viszont a radiológiai vélemény a kivizsgálásnak csupán egy eleme.

A radiológus állásfoglalását több tényező (a beteg klinikai körülményei, a releváns korábbi betegségek és egyéb vizsgálatok stb.) megerősítheti vagy éppen gyengítheti. „Vélemény: ...” sok esetben ezzel zárjuk a leletet. A véleményalkotás egy komplex dolog, az emberi gondolkodásból adódóan szubjektív része is van, ami különböző mértékben félreértések alapját képezheti, különösen akkor, ha a képalkotó módszer eredményéhez megalapozatlanul magas szintű elvárás társul. Az utóbbira mindannyian hajlamosak vagyunk bizonyos

mértékben, így a vizsgálatot kérő kollégáknak, a leletet megkapó pácienseknek és radiológusoknak sem szabadna figyelmen kívül hagyni ezt a tényt. A radiológiai tevékenység során létrejövő félreértéseket, hibákat számtalan tanulmányban tárgyalják. Ezekből érdemes kiemelni néhányat.

Egy 1981-ben történt felmérés alapján a mellkasi röntgenfelvételek retrospektív áttekintése során az esetek 40%-a bizonyult fals negatívnak, a később diagnosztizált tüdőrák nem került felismerésre a felvételeken.<sup>3</sup> Onkológiai CT-vizsgálatok során 31–37%-ban történt nem megfelelő értékelés az utólagos elemzések alapján, ami 19%-ban vezetett eltérő radiológiai stádiumhoz és 23%-ban a betegek kezelési tervére is hatással volt.<sup>9</sup>

Érdemes lenne megvizsgálni azt is, hogy milyen mértékű a radiológus szakorvosok értékelése közötti eltérés, mekkora a szórás, milyen mértékben tér el az értékelő radiológusok véleménye az általuk leggyakrabban megállapított diagnózistól. A szórás mérése és elemzése rávilágít a hiba és a véleménykülönbség közötti diszkrépanciakérdésre is.

A Massachusettsi Általános Kórház 2010-es tanulmánya három tapasztalt hasi képalkotó módszerekben jártas radiológust bízott meg 60 hasi és kismedencei CT retrospektív elemzésével, amelyek közül 30 vizsgálatot korábban valaki más, 30-at pedig saját maga értékelt. Az előbbi esetben az eltérések aránya 26%, az utóbbi esetben meglepő eredmény született, 32%-ban volt valamilyen szintű diszkrépancia a saját értékelésük között.<sup>3</sup>

## **A radiológiai gyakorlat során megjelenő hibák kategorizálása**

A szakirodalmat áttanulmányozva jó érzékelhető, hogy a radiológiai hibák gyökere, tehát az hogy milyen okokra vezethetőek vissza, nem mutat lényeges változást az elmúlt 20 évben. A hibák több szempontból kategorizálhatóak. A kategóriák között természetesen van átfedés. A hibák köztudottan multifaktoriálisak, részben az emberi tevékenységgel kapcsolatos és részben technikai okokra vezethetőek vissza. A radiológiai hibákat számos szerző egymástól eltérően más-más módszerekkel kategorizálja.

Első megközelítésben elemzés céljából két nagy csoportra oszthatóak, egyik az emberi tevékenységgel kapcsolatos hibák, a másik csoportot

a rendszeralapú problémákon nyugvó félreértések képezik. Egyszerűbben megfogalmazva a radiológushoz közvetlenül köthető tényezők és a technikai/rendszertényezők.

### **Személyi tényezőkkel kapcsolatos hibák**

A legfontosabb emberi tevékenységhez köthető radiológiai hibák: az ún. „perceptuális” (észlelési) hiba, a „kognitív” (tudati) hiba, valamint az interpretációs hiba.

Perceptuális hiba akkor történik, amikor a kóros eltérés nem kerül észlelésre. A kognitív értelmezési hibák ezzel szemben olyan jelenségek, amelyekben az abnormalitást a radiológus felismerte, de annak értelmezése mégsem volt megfelelő. Interpretációs hibánál az eltérés felismerésre kerül és helyesen értelmezik annak jellegét, az eredmény közlési folyamatában viszont félreértés történik.

Ma már nyilvánvaló tény, hogy az agyi döntéshozatali minták összetett hálója minden pillanatban potenciálisan befolyásolhatja az adott kép elemzését és értelmezését.

Annak ellenére, hogy többé-kevésbé azonosítani tudjuk saját percepció vagy kognitív hibáink jellegét és eredetét, el kell fogadni, hogy nagyon nehéz elkapni, melyik pillanatban befolyásolja egy-egy tényező a teljesítményünket rossz irányba. Az agynak vannak korlátai, a tudati tevékenységnek több torzítása is ismert, amely nem is ritkán, öntudatlanul befolyásolja az emberek gondolkodásmódját, reakcióit és viselkedését. Ezt a reklámpar remekül kihasználja. Sokan gondolják magukról, hogy nem befolyásolhatóak mint fogyasztók, ez azonban csak illúzió. Mindenkit lehet valamilyen szinten manipulálni, és folyamatosan manipulálva vagyunk és valószínűleg leszünk is. Nincs befolyásolás nélküli élet, amiről tudatosan dönthetünk, az, hogy mi-  
ben hagyjuk magunkat jobban és miben kevésbé befolyásolni.

A következő fejezetben arra keressük a választ, melyek azok a percepció és kognitív tényezők, amelyekre visszavezethetőek tévedéseink.

### **Vizuális fáradtság**

*Krupinski* és társszerzői a radiológusok vizuális teljesítőképességét mérték 60, csontokról készített felvétel megszakítás nélküli, folyamatos értékelése

során. A részt vevő radiológusok a vizsgálat végére egyre kevésbé vették észre a csonttöréseket. Csökkent fókuszálóképességet, okulomotoros megterhelést és egyéb fáradtsági tüneteket jelzett a kísérlet. A mérhető teljesítménycsökkenés nagyobb volt a rezidensek körében, mint a radiológusoknál.<sup>10</sup>

### **Mentális kimerültség**

A radiológusok számára engedélyezett aktív munkaidő esetenként magasabb, mint az egyéb, szintén jelentős mértékű koncentrációt igénylő és felelősséggel járó területeken dolgozóké (szállítmányozás vagy az atomerőművekben dolgozók). Sok ilyen területen szorosabb kontroll van a munkaidőre vonatkozóan. Szigorúan figyelnek a pihenőidők betartására, vagyis meghatározott időszakonként adott hosszúságú pihenőidőt írnak elő a szabályok (pl. gépjárművezetés estén négy és fél óra vezetési időszak eltelte után legalább 45 perces szünetet kell tartani, de ez felosztható 15 perces és azt követő 30 perces szünetre). Ennek hiánya radiológusok számára azt jelenti, hogy nagyobb valószínűséggel és gyakorisággal szembesülnek mentális kimerültséggel és kialvatlansággal. A kimerültség tünetei jól felismerhetőek, ezeket észlelve igyekszünk is küzdeni ellene. Természetesen megoldásnak tűnik a munkafolyamatunk lerövidítése, a leletezés meggyorsítása. Igyekszünk ilyenkor mihamarabb túl lenni a feladaton, hogy utána pihenni tudjunk. Ez azonban még tovább növelheti a hibás diagnózisok, értelmezések arányát.<sup>11</sup>

A mentális kimerültség a koncentrációt csökkentve percepció hibák mellett más jellegű hibákat is okozhat. Gyakori például, hogy radiológus által elsődlegesen helyesen azonosított rendellenességek végül kimaradnak a leletből, mert a radiológus elfelejti dokumentálni.

A kevésbé ismert és szinte egyáltalán nem alkalmazott magyar jogszabály (50/1999 EüM rendelet) óránként 10 perc pihenőidőt ír elő képernyő előtti munkavégzésnél, és napi 6 órában korlátozza az ilyen jellegű munkát.

### **Döntési (mentális) fáradtság**

Minden egyes döntés, amelyet a nap során meghozunk, megnehezíti az agyunk számára az azt követőt, azonban ezt gyakran észre sem vesszük.



A folyamatos, hosszan tartó döntéshozatal – a mentális energiánk csökkenése miatt – döntési fáradtságot eredményez. A radiológusok munkájának jellegéből adódó állandó, folyamatos döntéskényszer ezt könnyen előidézi, pontatlan megítélést okozva. A döntési fáradtság tüneteit azonban nem mindig észleljük úgy, mint a fizikai fáradtság esetén, így küzdeni is nehezebb ellene.<sup>12</sup>

Amennyiben ilyen állapotban hozunk döntéseket, agyunk természetes módon igyekszik segíteni különböző döntéskönnyítő stratégiával. Ezek hatására jellemzően az alábbi két út mentén döntünk:

1. **Impulzívan cselekszünk.** Ebben az esetben nem gondoljuk át az összes lehetséges kimenetelt. Ehelyett egyből azt tesszük, amit az adott pillanatban jónak látunk, körültekintő mérlegelés nélkül.
2. **Megpróbáljuk tartalékolni a megmaradt kevés energiánkat.** Elkerüljük a döntést. Ilyenkor tudat alatt nem akarunk olyan döntést hozni, ami lényeges változást eredményezhet vagy kockázatos lehet. A legegyszerűbb az, „ha minden marad a régiben”.

Bár ezek rövid távon nem tűnnek rossz megoldásnak, hiszen tartalékolni tudtuk az energiánkat, azonban hosszú távon negatív, esetleg súlyos következményei is lehetnek. A döntési fáradtság hétköznapi életünkben is egyre súlyosabb probléma, felgyorsult világunkban elképesztő mértékben lecsökkent az egy döntésre jutó idő. Agyunk nincs felkészítve ilyen mennyiségű döntéshozatalra. Ha erre fókuszálva figyelünk magunkra, megérezhetjük, hogy esetenként lényegében nincs időnk gondolkodni és megfontoltan dönteni.

## Figyelmetlenségi vakság

A figyelmetlenségből eredő „vakság” azt a jelenséget írja le, amikor a megfigyelők egy váratlan, de egyébként önmagában jól felismerhető dolog észlelését elmulasztják. A Harvard vizuális figyelemmel foglalkozó laborvizsgálatánál 24 tapasztalt radiológussal nézettek át öt-öt CT-vizsgálat során készült anyagot, amelyek átlagosan 100–500 képet tartalmaztak, mindegyiken átlagosan 10 tüdőnodulussal. A képek között elrejtettek egyet, amelyen egy, az átlagos nodulus 48 szorosára felnagyított, gorilla alakú árnyék sötétben rajzolódott ki, ellentétben a tüdőablakkal fehéren ábrázolódó

tüdőnodulussal. Az eredmény meglepő: a 24 vizsgálóból 20 nem vette észre a gorilla képét, annak ellenére, hogy átlagosan 5,8 másodpercet töltöttek el a képet tartalmazó szeletek megtekintésével, és annak ellenére, hogy a vizuális követés megerősítette, hogy 12-en közülük közvetlenül ránéztek.<sup>13</sup>

## Elfogultság, kognitív részrehajlás

Számos, a döntéshozatalban torzítást okozó pszichológiai effektus ismert, amelyek ellen nem vagyunk teljes mértékben védve. A hétköznapi életben is megtapasztalható „elfogultságok” közül jó pár a radiológiai munka területén is előfordul: ezek az előítéleten alapuló torzítások, részrehajlások esetenként bizonyítottan hibához vezetnek. Melyek a legfontosabbak?

1. **Lehorgonyzási részrehajlás:** Ebben az esetben az orvos észlel egy eltérést, ez alapján felállítja a diagnózist, amelyhez a továbbiakban görcsösen ragaszkodik, annak ellenére, hogy esetleg nincs is kellő mennyiségű bizonyíték, nem veti azt össze egyéb szóba jövő lehetőséggel.
2. **Kutatási elégedettség és az ebből adódó korai lezárás:** Természetes hajlam abbahagyni a további rendellenes eredmények felkutatását, ha az iránydiagnózisban felvetett diagnózis radiológiai jelei a képeken felismerhetőek. A legvalószínűbb diagnózis felállítását követően, idejekorán elégedetten hátradőlünk, nem keresünk tudatosan további kóros jeleket.
3. **Megerősítési részrehajlás:** Az előbbihez hasonló, szintén az elsőként felállított hipotéziséhez történő elfogultságból adódik. A radiológus az első véleményhez ragaszkodik, azt nem módosítja még akkor sem, ha a később megjelenő információk ezzel ütköznek, ellentmondóak és a korábbi hipotézis elvetését, módosítását igényelnék. A már megfogalmazott diagnosztikai hipotézist alátámasztó jeleket pedig túlértékeli.
4. **Keretelési részrehajlás:** A radiológust a szűkegesnél jobban befolyásolja a klinikai kérdés. Úgy is fogalmazhatunk, hogy „ráteszi a sínre” az esetet. Például ha a CT iránti kérdésben közölt klinikai információk szerint egy fiatal, Crohn-betegségben szenvedő betegről van szó, akinek tapintható rezisztenciája van,

akkor a CT-képen látható körülírt bélkonglomerátumot esetleg nagyobb valószínűséggel tartjuk a Crohn-betegség miatt bekövetkezettnek és a keretezési részrehajlás hatása miatt kevésbé merül fel bennünk a rosszindulatú daganat lehetősége.

5. *Előfordulási gyakoriságból adódó részrehajlás:* Van egy régen hangoztatott alapelv, a „ritka betegségekre ritkán, a gyakran előfordulóakra gyakran gondoljunk”. Ebből adódóan a ritka diagnózisokat könnyebben elvetjük, még ha fel is merül bennünk egy ilyen lehetőség, nem tartunk ki mellette, elbizonytalanodunk, mivel tudjuk, mennyire ritka. Annak ellenére, hogy vannak arra utaló jelek, mégsem merjük elhinni, hogy pont most találunk egy ilyen ritka esetet. Más irányból megközelítve pedig hajlamosak vagyunk a gyakran előforduló, a legnagyobb valószínűséggel felmerülő diagnózis lehetőségére túlzottan hagyatkozni.
6. *Kimeneti részrehajlás:* A természetesen meglevő empátikus és pozitív hozzáállás hatására hajlamosak vagyunk azt a diagnózist erősíteni, amely kedvezőbb eredményt jelent a beteg számára, még akkor is, ha ezt nem támasztja alá kellő bizonyíték. Tehát a kimeneti részrehajlás hatása miatt a diagnosztikai döntésünk az előnyösebb diagnózis irányába torzul.
7. *A rendelkezésre állás torzító hatása:* A leletezést végző esetenként hajlamos olyan diagnózisokhoz ragaszkodni, amelyek könnyen eszébe jutnak, függetlenül attól, hogy ezek egyébként mennyire gyakoriak és mennyire vannak alátámasztva.
8. A kóros eltérés kívül eshet a kép radiológus által értelmezett tartományán, ez a jelenség a 4. leggyakoribb hibának számít. Például a musculoskeletalis kóros elváltozások leírása gyakran elmarad a mellkasröntgen-felvételek értékelésekor.
9. *Elfogultsági vakfolt:* Az a tendencia, amely szerint másokhoz képest kevésbé tartjuk magunkat elfogultnak, valamint több kognitív torzítást veszünk észre másokon, mint magunkon. Nem tartozik szorosan a radiológiai tevékenységhez, fontos ezt is tudnunk.

Az emberi gondolkodásból adódóan az itt leírt tényezők negatív hatása bizonyos mértékben

még akkor is érvényesül, ha a radiológus próbálja kellő odafigyeléssel és tudatossággal vizsgálni a képeket. Annak ellenére, hogy betartja az összes megfelelő szabályt és a megfelelő technikát alkalmazza munkája során, esetenként mégsem vesz észre olyan rendellenességet, ami utólag elemezve viszont nyilvánvaló, vagy túlértékel bizonyos jeleket. Ha már odáig eljutunk, hogy felismerjük, talán éppen valami kognitív torzításféle hatás befolyásolja gondolkodásunkat, az már nagy előrelépés, az itt leírtak pedig abban segítenek, hogy tudjuk, éppen melyik is az. Ezek negatív hatásának tudatos csökkentése fontos feladat, pszichológiailag megalapozottan csökkentheti a radiológiai hibákat. Várhatóan a döntéshozatalt támogató számítógépes rendszerek széleskörű használata is egyre nagyobb segítséget jelenthet ebben a folyamatban.

### **Rendszeralapú radiológiai hibák**

A modern egészségügyi rendszerek rendkívül hatékony radiológiát igényelnek, amely sajnos messze elmarad a jelenleg megvalósíthatótól. Ennek egyik oka, hogy még a jól képzett radiológusnak is szinte teljesíthetetlen feladat a nagy adatállományok rendkívül gyors áttekintése és azonnali, precíz értékelése. Folyamatos nyomás nehezedik a radiológiai osztályokra a sebesség és a teljesítmény növelése érdekében. Ebből adódóan bizonyos szinten elkerülhetetlen a minőségi betegellátás feláldozása a megnövekedett igény időben történő kiszolgálása érdekében. Ez csak a munkaerőigény reális felméréseivel és az ennek megfelelő hatékony stratégia alkalmazásával, a radiológiai munkafolyamat rendszerszintű megváltoztatásával lesz vagy lenne elkerülhető.<sup>14</sup>

A radiológiai hibákat befolyásoló tényezők nem csak az orvos személyes tevékenységére korlátozódnak. Jelentős rendszerhibák is vannak, amelyek esetenként az emberi tényezőkkel hasonló mértékben rossz irányba befolyásolhatják a diagnózist és csökkentik a betegellátás biztonságát. A rendszerhez kapcsolódó tényezők például a technikai hibák, az irányelvek és az eljárásrendek tartalmából adódó problémák, valamint a környezeti körülmények és a kommunikáció terén kialakuló félreértések. A rendszerhibákat okozó számtalan tényező nemcsak egymással lehet különböző mértékben összefüggésben, hanem az emberi tényezőktől sem

mindig választható el, kölcsönös összefüggésben együttesen hatnak a radiológiai diagnosztikai tevékenységre. Az eredményes döntési folyamathoz szükséges optimális feltételeket egyáltalán nem vagy csak részben biztosító környezeti körülmények (rendszer tényezők) például fáradtsághoz vezethetnek és szerepet játszanak az orvos negatív hangulatában, döntési képességének csökkenésében (emberi tényezők). Pl. a gyenge megvilágítás vagy a röntgenfelvételek hibái megnehezítik a radiológus munkáját, a képek nehezebben és lassabban értékelhetők.<sup>15</sup>

A teljesség igénye nélkül tekintsük át a legfontosabb tényezőket, a leggyakoribb hibákat:

- nem megfelelő protokoll használata, annak hiányosságai, de esetleg megterhelő indokolatlan lépések, szabályok is;
- technikai okokból nem jól értékelhetők a képek;
- a páciens alkatára nem figyelnek kellőképpen a vizsgálat kivitelezésekor, a leletezéskor (obezitás, gyerekek vizsgálata);
- a személyzet hiánya, túlzott terhelése, képzettség hiánya, gyakorlati tapasztalatlansága;
- az ALARA elv (sugárdózis) figyelmen kívül hagyása, nem megfelelő képminőség, a kontrasztanyag időzítéséből, a látómező és a beteg pozíciójának megválasztásából adódó hibák;
- nem megfelelő felszereltség, az optimálisnál rosszabb környezet (pl. rossz fényviszonyok, túl sok vagy éppen túl kevés fény, zavaró háttérzaj);
- PACS- (képarchiválási és kommunikációs rendszer) és szoftverhiba, az információkhoz való hozzáférés hiánya, vagy a leletező szoftver időrabló, felesleges, ismétlődő lépései;
- a korábbi vizsgálatok összehasonlíthatósága nem elérhető vagy nehézkes (pl. a monitor távol van, az egérgörgetési funkció nincs összehangolva), így a szükségesnél több időt és energiát igényel. Ebből adódóan nincs komfortérzése a radiológusnak, aminek hatására öntudatlan védekezésként alulértékeli az összetétel fontosságát és esetenként elmulasztja azt;
- a hasonló feladatok ismétléséből vagy egymás után közel azonos vizsgálati végeredményekből adódó figyelmetlenség pl. sorozatban sok negatív eredményű vizsgálat monotonitása miatt;

- figyelemelterelések és megszakítások: az időben elhúzódó, összetett feladatok végrehajtása során bekövetkező gyakori megszakítások (pl. telefonálás, a páciens kérdései) a figyelem elterelődéséhez és hibázáshoz vezetnek;
- nem megfelelő beteg vizsgálata vagy a rossz oldalon végzett vizsgálat, illetve oldaltévesztés a leírásnál;
- nem megfelelő klinikai információáramlás, kommunikációból adódó hibák, pl.: hiányzó vagy nem egyértelmű kérdés a beutalás során a vizsgálati protokoll kiválasztásában okozhat problémát, a nem megfelelően választott képalkotó módszer pedig felesleges sugárterheléshez vezethet. A nagy terjedelmű, nem releváns jellegű információt tartalmazó dokumentáció átolvastatása viszont elvonhatja a radiológus figyelmét, növeli az egy esetre fordított leletezési időt;
- a csapatmunka hiánya.

A statisztikai adatok egyértelműen azt jelzik, hogy az összes fejlett országban az elvégzett képalkotó vizsgálatok száma folyamatosan növekszik. A legnagyobb mértékű növekedés az adat- és munkaigényes képalkotó vizsgálatok (ultrahang, CT és MR) területén mutatkozik. 2007 és 2010 között a brit adatok 49–75% közötti növekedést mutattak a radiológusok által áttekintett képek számában.<sup>16</sup>

A növekvő igény és a radiológusok számának nem megfelelő mértékű növekedése miatt a radiológushíányból adódó probléma várhatóan tovább súlyosbodik. Ezért is van egyre nagyobb jelentősége annak, hogy folyamatosan növeljük a radiológiai munka hatékonyságát, erőfeszítést tegyünk a hibák, félreértések csökkentésére az egyéni törekvések mellett rendszerszinten is.

## Összefoglalás

Az elemzések egyértelműen arra a következtetésre vezetnek, hogy a radiológiai (és egyéb orvosi) hibák elkerülhetetlenek. A rendelkezésre álló nagy mennyiségű adat analízise azt mutatja, hogy a hibák az esetek többségében szerencsére egyáltalán nem jelentősek a betegek számára, néhány lényeges hibát viszont még utólagos áttekintéssel sem sikerül mindig felfedezni.

Mindkét oldalnak (orvosnak, betegnek és esetenként a közöttük lévő ügyvédeknek, bírónak is)

meg kell értenie és el kell fogadnia egy bizonyos mértékű esendőséget, a tévedés lehetőségét, mert ezt sajnos soha nem lehet teljesen kiküszöbölni.<sup>17</sup> Orvosként mindent meg kell tennünk, hogy a lehető legkisebbre csökkentsük teljesítményünk korlátjait. Törekednünk kell a képi információt a lehető legprecízebb módon, egyértelműen és pontosan szavakká konvertálni, ami esetenként nem könnyű feladat. Tevékenységünk folyamatában domináns helyet kell kapnia a maximális óvatosságra és tökéletességre való törekvésnek és természetesen nem szabad, hogy megjelenjen a hanyagság.

A radiológiai hibákkal kapcsolatos korábbi ismereteink áttekintése és néhány újabb tényező leírása által, cikkünk remélhetőleg segítséget jelent a hibák, tévedések minimalizálásában.

„Az életben el kell tévedni ahhoz, hogy az ember önmagára eszmélhessen. Tehát áldottak lehetnek a tévutak is, ha nem körbe visznek, meddő keringésbe.” (Popper Péter)

A témát tovább folytatva, részben az itt leírtakon alapulva, érdemesnek tartjuk összefoglalni azokat a stratégiákat, coping mechanizmusokat is, amelyekkel radiológiai tevékenységünket még hatékonyabbá, értékesebbé tehetjük. Hogyan legyünk eredményesebb radiológusok? Erre a kérdésre keressük majd a választ a második részben.

## Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki *dr. Forrai Gábornak* a kézirat áttekintéséért és hasznos észrevételeiért.

## IRODALOMJEGYZÉK

1. Bruno MA, Walker EA, Abujudeh HH: Understanding and confronting our mistakes: The epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. *Radiographics* 2015; 35(6): 1668-1676. doi:10.1148/rg.2015150023
2. Yacoub JH, Obara P, Bova D: Integration of peer review in PACS results in a marked increase in the discrepancies reported. *Am J Roentgenol* 2020; 214(3): 613-617. doi:10.2214/AJR.19.21952
3. Brady AP: Error and discrepancy in radiology: inevitable or avoidable? *Insights Imaging* 2017; 8(1): 171-182. doi:10.1007/s13244-016-0534-1
4. Forrai F, et al.: A képkalkáló vizsgálmódszerek alkalmazása az emlődagaganatok korszerű szűrésében, diagnosztikájában és ellátásában-Szakmai útmutató a IV. Emlőrák Konszenzus Konferencia alapján. *MRO* 2020; 11(3): 5/1-30.
5. O'Boyle E, Aguinis H: The Best And The Rest: Revisiting The Norm Of Normality Of Individual Performance Request. *Pers Psychol* 2012; 65: 79-119.
6. Siaud-Facchin J: Túl tehetséges ahhoz, hogy boldog legyen? [Trop intelligent pour être heureux?] Park, Budapest, 2019.
7. Beheshti MH, Hajizadeh R, Dehghan SF, Aghababaei R, Jafari SM, et al.: Investigation of the Accidents Recorded at an Emergency Management Center Using the Pareto Chart: A Cross-Sectional Study in Gonabad, Iran, During 2014–2016. *Heal Emergencies Disasters Q* 2018; 3(3): 143-150. doi:10.29252/NRIP.HDO.3.3.143
8. O'Boyle E, Aguinis H: The Best And The Rest: Revisiting The Norm Of Normality Of Individual Performance. *Pers Psychol* 2012; 65(1): 79-119. doi:10.1111/j.1744-6570.2011.01239.x
9. Siewert B, Sosna J, McNamara A, Raptopoulos V, Kruskal JB: Quality initiatives: Missed lesions at abdominal oncologic CT: Lessons learned from quality assurance. *Radiographics* 2008; 28(3): 623-638. doi:10.1148/rg.283075188
10. Krupinski EA, Berbaum KS, Caldwell RT, Schartz KM, Kim J: Long radiology workdays reduce detection and accommodation accuracy. *J Am Coll Radiol* 2010; 7(9): 698-704. doi:10.1016/j.jacr.2010.03.004
11. Gaba DM, Howard SK: Fatigue among Clinicians and the Safety of Patients. *N Engl J Med* 2002; 347(16): 1249-1255. doi:10.1056/nejmsa020846
12. Lee CS, Nagy PG, Weaver SJ, Newman-Toker DE: Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology. *Am J Roentgenol* 2013; 201(3): 611-617. doi:10.2214/AJR.12.10375
13. Drew T, Vö ML-H, Wolfe JM: The Invisible Gorilla Strikes Again: Sustained Inattention Blindness in Expert Observers. *Psychol Sci* 2013; 24(9): 1848-1853. doi:10.1177/0956797613479386
14. Berlin L: Malpractice issues in radiology: Hindsight bias. *Am J Roentgenol* 2000; 175(3): 597-601. doi:10.2214/ajr.175.3.1750597
15. Juhász E, Bágyi P: A röntgendiagnosztikai munka hibáinak feltérképezése a teleradiológiai minőségbiztosítási rendszer segítségével. *Magyar Radiológia* 2017; 91(2): 139-146.
16. Investing in the Clinical Radiology Workforce – The Quality and Efficiency Case. 2012. [https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/RCR\\_CRWorkforce\\_June2012.pdf](https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/RCR_CRWorkforce_June2012.pdf)
17. Robinson PJA: Radiology's Achilles' heel: Error and variation in the interpretation of the Rontgen image. *Brit J Radiol* 1997; 70(839): 1085-1098. doi:10.1259/bjr.70.839.9536897