Învățământul chirurgical – încotro?

The evolution of surgical education

E. Târcoveanu¹, R. Moldovanu²

1. Universitatea de Medicină și Farmacie „Grigore T. Popa” Iași, Academia de Științe Medicale, filiala Iași

2. Clinique Chirurgie viscerale et digestive Hopital Cambrai France

Abstract

Surgery is constantly evolving along the history. Surgery has seen an impressive evolution due to advances in anesthesia, basic research, means of exploration, immunology, genetics, pharmacology and especially in artificial intelligence. Surgery has evolved from open surgery to minimally invasive surgery, then to robotic surgery and in future to digital surgery. The five pillars of digital surgery are: (1) robotics, (2) advanced instrumentation, (3) enhanced visualization, (4) connectivity, and (5) data analytics and machine learning. Surgical education has evolved from Halsted's model (one see, one do, one teach) to special training programs such as the Rasmussen model in 3 stages: skill based behavior, ruled based behavior, knowledge based behavior. Digital technologies are changing surgical education. New terms appear such as: Massive open online courses, Flipped classrooms, Digital badges, Virtual anatomy, Medical holograms. Artificial intelligence can improve surgical education. It can bring transparency to the operating room and accelerate surgical education. Digital Mentoring provides the next generation of the digital platform with the transfer of surgical knowledge from an expert to a practitioner and allows surgeons to evolve to achieve the best results. In addition, all members of the operative team can benefit from training using augmented virtual reality. Establishing an infrastructure that allows the perfect integration of robotics, artificial intelligence, advanced instrumentation, advanced training methods, educational programs will allow the rapid development of innovation and surgical progress. In this way, digital surgery will provide globally advanced surgical care in continuous improvement. The classical methods still remain valid in the training of young surgeons. The most important aspect remains the training in the operating room. The new methods do not exclude the classic training that gave good results, but they complement and make general surgery more attractive for the new generation. In the desire to reform surgical education we have actually lost the purpose of training - the surgical patient, which is real, not virtual. The most important aspect that must be transmitted to young surgeons is the humanism of our profession, which for the time being cannot take the digital form.

Keywords: Surgical education, digital surgery, evolution of surgical education

Chirurgia timpului nostru a cunoscut o evoluție impresionantă datorită progreselor înregistrate în cercetarea fundamentală, în anestezie, în mijloacele de explorare, în imunologie, genetică, farmacologie și mai ales în inteligența artificială. Se vorbește tot mai des de chirurgia digitală.

În acest context procesul de pregătire al rezidenților s-a schimbat, evoluând de la concepția lui Halsted (1890) (one see, one do, one teach) la programe de training speciale (1). Raportul Flexner din 1910, reclamă nevoia de o alternativă la educația chirurgicală (2). Ulterior (1983) a fost introdus un nou concept de educație

chirurgicală după modelul Rasmussen în 3 etape (3,4) care trebuie să asigure:
comportamentul bazat pe calificări de bază (skill based behavior)

Corresponding author: Eugen Târcoveanu "Grigore T. Popa" University of Medicine and Pharmacy Iași. E-mail: etarcov@yahoo.com

Received December 20, 2020; **Accepted** January 30, 2021; **Published** Mars 05, 2021

Citation: Eugen Târcoveanu, Radu Moldovanu. The evolution of surgical education Journal of Surgery [Jurnalul de chirurgie]. 2021; 17(1): 1-5, [Article in Romanian] DOI: 10.22551/JSURG.2021.01.01
Copyright: © 2021 E. Târcoveanu. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited

– însușirea gesturilor chirurgicale de bază, cunoaștere instrumentarului, a normelor de aseptie și antisepsie, coordonarea mișcărilor, recunoașterea reperelor anatomice etc.; comportamentul bazat pe reguli (*ruled based behavior*) – învățarea timpilor operatori, executarea diferitelor intervenții, probleme de indicație chirurgicală.

comportamentul bazat pe cunoaștere (*knowledge based behavior*) – însușirea de cunoștințe și abilități practice care să permită rezolvarea unor situații critice, a unor incidente / accidente intra operatorii, a unor probleme complexe de tactică chirurgicală. Acest ultim nivel de „cunoaștere” este permanent perfectibil și trebuie actualizat în funcție de datele din literatură, precum și de noile achiziții tehnologice. În urmă cu 11 ani credeam că am sistematizat toate aspectele privind programele de pregătire ale viitorilor chirurghi, care pot asigura menținerea standardelor de excelență (1). Am sintetizat atunci pe baza experienței proprii și a datelor din literatură un **decalog al pregătirii rezidenților în specialitățile chirurgicale:**

1. Învățământul teoretic al rezidenților constă în acumularea de cunoștințe teoretice, prin cursuri de patologie și tehnică chirurgicală, prezentarea și discutarea cazurilor clinice zilnic în staff, ședințe de referate tip „Journals Club” (up-date pentru discutarea unor subiecte în funcție de ultimele noutăți din literatură), videoteaching.

2. Învățarea practică prin colaborare se realizează la patul bolnavului, în ambulator și mai ales în blocul operator. Învățarea tehnicii chirurgicale se bazează, în principal, pe calitatea rezidentului de ajutor operator, zilnic sau minimum de trei ori pe săptămână (chirurgia se învață în blocul operator). Acest proces relativ îndelungat presupune răbdare atât din partea seniorului, cât și a juniorului, trecerea de la observator la practicant de timpuri operatori simpli, la realizarea de acte operatorii de complexitate. Realizarea de intervenții de către rezidenți rămâne un element esențial al pregătirii în chirurgie în chirurgie electivă și în urgență. „A vedea” este bine, „a face” este și mai bine. Simulatoarele de chirurgie permit un antrenament al gesturilor fără risc pentru pacienți (5). Simulatoarele tip „black box” asigură însușirea gesturilor de bază, în timp noile ce pe lătrăinare și simulatoarele VR permit însușirea tehnicilor chirurgicale și chiar rezolvarea unor situații critice.

3. Delegarea responsabilității vizează transmiterea autonomiei tehnice și luării deciziei.

4. Actualizarea permanentă a curriculei de pregătire este importantă.

5. Contractualizarea funcției rezidenților ar defini obligațiile de serviciu: acordarea de îngrijiri, gărzi, ajutor operator, întocmirea documentelor medicale, participare la cercetare.

6. O mai bună evaluare a stagiilor de chirurgie. Este necesar un portofoliu al rezidentului cu intervențiile efectuate și o evaluare reciprocă: a stagiului de către rezident și a rezidentului de către șeful serviciului; evaluările centralizate în sistem informatic la nivelul facultăților pot obține un feed-back și o transparență a informațiilor între diferitele servicii (avantajul de a furniza o informație obiectivă utilă în atribuirea posturilor de rezidenți diferitelor servicii chirurgicale).

7. Dezvoltarea de noi metode pedagogice: utilizarea site-urilor de pregătire pe internet, accesul la revistele științifice online, utilizarea unei videotecii pentru învățarea tehnicilor chirurgicale, dezvoltarea sistemelor de „antrenament”, a simulatoarelor.

8. Promovarea mobilității. Chiar dacă stagiile la un alt spital universitar sunt recomandate, puțini rezidenți solicită acest lucru. Armonizarea studiilor medicale la nivelul Europei fac posibilă realizarea unui stagiului de chirurgie într-o țară din UE (proiecte, convenții între facultăți). Este util ca în anii terminali, rezidenții să se detașeze în spitale județene acreditate de universitate, unde se vor integra efectiv, în special în programul operator.

9. Protejarea funcției rezidentului în condițiile actuale de a reduce prerogativele rezidenților, sub diverse pretexte: fie calitatea îngrijirilor, creșterea implicațiilor juridice în caz de complicații și refuzul consecințelor medicale ale curbelor de învățare

10. Activitatea de cercetare este esențială în formarea sa; rezidentul din ultimii ani de pregătire va prezenta cazuri clinice la studenți, va comunica la o societate de chirurgie cel puțin o lucrare științifică și va publica un articol ca primul autor într-o revistă de profil.

Dar, în ultimii 10 ani au intervenit modificări dramatice. În 2010, Comisia Lancet privind educația în medicină a lansat următorul mesaj: „Toți profesioniștii din domeniul sănătății din toate țările ar trebui să adapteze educația la schimbările demografice și de patologie și să se angajeze în raționamente critice și de comportament etic, astfel încât să fie competenți pentru a asigura nevoile de servicii medicale populației locale, dar să organizeze echipe conectate la nivel global” (6). Noul „sistem” va reforma educația medicală, suprapunând-o sistemului de sănătate pe care încearcă al servi. Modalitățile prin care tehnologiile digitale ale **inteligenței artificiale (IA)** vor spori educația chirurgicală, pregătind viitorii chirurghi oferă o perspectivă globală esențială în contextul transformării digitale globale (7,8).

IA este „studiul calculelor care fac posibilă capacitatea unei mașini de a percepe, raționa și acționa”. Ultimii 20 de ani au înregistrat o creștere a interesului pentru IA medicală. Medicina modernă se confruntă cu provocarea achiziționării, analizei și stocării unor cantități mari de cunoștințele necesare pentru rezolvarea problemelor clinice complexe.

Dezvoltarea inteligenței artificiale medicale, legată de dezvoltarea programelor de IA au fost destinate pentru a ajuta clinicianul în formularea unui diagnostic, luarea deciziilor terapeutice și predicția rezultatelor. Acestea sunt concepute pentru a sprijini munca profesioniștilor din asistența medicală în îndatoririle lor zilnice, ajutând la îndeplinirea sarcinilor care se bazează pe manipularea datelor și a cunoștințelor. Astfel de sisteme includ rețele neuronale artificiale (RNA), sisteme expert fuzzy, calculul evolutiv și sisteme inteligente hibride.

IA se află în prezent într-o mare expansiune prin asocierea a patru factori (9):

1. Baze mari de date. Fără date, algoritmi nu pot învăța. Jocul Go are 10170 posibilități. În 2003, omenirea

generase 5 exabytes (5×10^{18}) de date. Începând cu 2012, atât de multe date au fost generate la fiecare 2 zile.

2. Creșterea puterii de calcul. Algoritmi „Deep learning” necesită milioane de calcule de algebră liniară. Unităților de procesare grafică (GPU-uri) au făcut posibilă utilizarea acestor algoritmi. GPU-urile sunt cipuri speciale de computer dezvoltate inițial pentru sarcini grafice pe computer, cum ar fi jocuri video, dar și extrem de utile în diagnosticul imagistic.

3. Algoritmii de învățare profundă au devenit abordarea principală pentru a crea inteligență și cognitiv la niveluri care depășesc capacitățile unui om, de la recunoașterea imaginii (cu viziune computerizată CV) la prelucrarea digitală a limbajului (NLP).

4. Investiții nemăsurate. SUA a investit 1,1 miliarde de dolari în AI în 2015. Sectorul privat a dublat investițiile de capital din 2016 până în 2017. De fapt, 12% din investițiile de capital privat la nivel mondial au intrat în industria IA doar în 2018. Sănătatea a beneficiat de o creștere a finanțării, de la 600 de milioane de dolari în 2014, până la 6,6 miliarde de dolari în 2021.

Chirurgia s-a dezvoltat în tandem cu descoperirile importante ale fiecărei epoci, beneficiind de mai multe revoluții. În sec XIX, dezvoltarea anesteziei generale și asepsia au permis chirurgilor să realizeze proceduri invazive în **chirurgie deschisă**. Inovațiile din sec. XX staplerele, endoscopia și laparoscopia au creat **chirurgia modernă minim invazivă**. Apariția chirurgiei robotice a făcut legătura dintre chirurgia laparoscopică și **chirurgia digitală**.

Chirurgia digitală (CD) constă în aplicarea inteligenței artificiale către vizualizarea și automatizarea computerizată în chirurgie. Chirurgia digitală este fundamentală pentru organele imprimate 3D, membrele controlate de creier, navigație și telementorat. CD este cheia ce deblochează ușa metaforică către accesul chirurgical, creând astfel un cadru global pentru instruire chirurgicală, educație, planificare ș.a. CD nu este ultimul pas în evoluție, ci doar următorul, este o piatră de încercare pentru chirurgia centrată pe computer și noua eră a chirurgiei automatizate, învățare robotică, medii augmentate ș. a. În paralel, CD digitală va valorifica puterea și conectivitatea IA, resursă semnificativă pentru chirurghi în următorul deceniu - în special prin învățare automată, atât la nivel regional, cât și global.

CD este a 3-a revoluție în chirurgie. Ea va ajuta chirurul să gestioneze problemele, să interpreteze mediu chirurgical complex, să eficientizeze echipa chirurgicală pentru a îmbunătăți rezultatele. CD va ajuta personalul să devină mai performant, să înțeleagă nevoile chirurghului și ale echipei operatorii, încât să ofere îngrijiri mai bune pacienților. Va ajuta administrația să aibă o perspectivă clară asupra a ceea ce se întâmplă în sala de operație, pentru a ajusta resursele financiare.

În chirurgie IA va servi mai ales pentru a spori, mai degrabă decât pentru a suplini, elementul uman. AI se regăsește în toate fazele activității chirurgicale, de la diagnosticul pre operator, la evaluarea riscurilor intra operatorii și la predicția complicațiilor postoperatorii.

Revoluția cognitivă pe care promite IA va suplea lipsa de medici cel puțin în domenii precum radiologia și anatomia patologică. Automatizarea va elimina o serie de sarcini cotidiene ale medicului. În schimb, medicul viitorului va avea nevoie de mai multă pregătire în probabilitate, statistică pentru a interpreta cu acuratețe algoritmi care-l vor ajuta în îngrijirea bolnavilor. Este necesar și o abordare etică pentru a aplica moral recomandări oferite de IA. IA promite, de asemenea, să revoluționeze acreditarea chirurgicală. Cu modele de „Machine Learning” intra operator, chirurghii din viitor va putea trimite videoclipuri pentru recertificare. Dacă videoclipul se încadrează într-un nivel acceptabil de practică, se vor recertifica cu succes (desigur, cu condiția să demonstreze și aptitudini în managementul și îngrijirea bolnavului chirurgical). În ciuda a mai puțin de 10 ani de inovație, modelele IA adesea depășesc performanțele umane în multe etape ale îngrijirii pacientului. Această explozie aduce cu sine numeroase provocări, variind de la dileme etice la probleme siguranță a prelucrării datelor, care vor necesita o analiză atentă și politici adecvate. Viitorul este promițător și mai sigur pentru pacienți.

Tehnologiile digitale modifică **educație medicală și mai ales chirurgicală**. Apar termeni noi ca (10):

- **Massive open online courses (MOOCs)** caută să promoveze învățarea activă, bazată pe colaborare în timp real, feedback personalizat pe baza analizei unor cantități mari de date, creând o experiență care imită îndrumarea individuală, la care participă mii de rezidenți. În general, MOOC-uri asigură accesul multor studenți care altfel nu ar putea intra la astfel de cursuri și ajută la construirea unui sistem virtual, multidisciplinar, și mediu colaborativ.

- **Flipped classrooms** Se referă la o educație alternativă prin care studenții primesc noi cunoștințe în afara amfiteatrului, iar profesorii folosesc timpul de predare pentru a consolida cunoștințele adresând studenților întrebări. Khan Academy a început în 2006, oferind peste 180 de milioane de lecții la zi. Site-ul oferă teste practice pentru dezvoltarea abilităților sub forma unei serii de scurte Videoclipuri accesibile pe web (YouTube) care sunt create de un expert cu doar un laptop și conexiune la internet.

- **Digital badges** - insignele digitale - modalitate de a oferi dovezi ale abilităților, realizărilor și calităților într-o manieră mai precisă decât notele. A insigna înseamnă a putea indica informații referitoare la procedurile efectuate pacientului.

- **Virtual anatomy** un instrument puternic care presupune digitalizarea tradiționalelor lucrări practice de disecție a cadavrelor, permițând manipularea și prezentarea ușoară a oricărei boli folosind scenarii din fiziologie, anatomie, disecție sau / și patologie.

- **Medical holograms** permit vizualizarea completă a corpului uman într-o a treia dimensiune. Spre deosebire de disecția la mese, tehnologia hologramei poate prezenta organele în raport cu alte părți ale corp. Este posibil să se practice proceduri pe corpul virtual, cum ar fi inserarea o linie intravenoasă, pentru a ajuta la înțelegerea a unei abilități practice sau chiar un examen sau o manevră clinică.

Într-o astfel de pregătire digitală se cer alte **abilități** tânărului chirurg (10):

1.Colaborator multidisciplinar - abilități de conducere necesare pentru rezolvarea soluțiilor între echipe de diferite medii de antrenament. Ex. coordonarea discuțiilor între chirurghi, cercetători și ingineri software.

2.Factor de decizie bazat pe date - competențe în tehnologii digitale de sănătate; capabil să adopte, implementeze și evalueze noile tehnologii care intră în sistem.

3. Lider digital - fluentă în utilizarea platformelor digitale de sănătate și tehnologii digitale, care să permită o îngrijirea mai personalizată, preventivă și predictivă a pacientului.

4. Super-comunicator - profesionalism în comunicarea de specialitate, abilități adaptate pentru sănătatea digitală și bazate pe tehnologii IA.

5. Lider comunitar - conștientizare și susținere pentru activități sociopolitice, economice și de mediu, factori care au impact individual asupra sănătății populației.

Cea de a 3-a revoluție în chirurgie, CD va ajuta chirurul să gestioneze problemele, să interpreteze mediu chirurgical complex, să eficientizeze echipa chirurgicală pentru a îmbunătăți rezultatele. CD va ajuta personalul să devină mai performant, să înțeleagă nevoile chirurului și ale echipei operatorii, încât să ofere îngrijiri mai bune pacienților. CD va ajuta administrația să aibă o perspectivă clară asupra a ceea ce se întâmplă în sala de operații pentru a ajusta resursele financiare. CD va crea pârgia conectării IA la practica chirurgicală pentru a oferi experiențe îmbunătățite și rezultate mai bune pentru pacienți, chirurghi și sistemul de sănătate. Accesul la aceste informații, utilizarea lor mai eficientă va îmbunătăți comunicarea între toți membrii echipei, reducerea stresului general, a burnoutului.

CD este susținută de 5 stâlpi (11):

1.Robotica chirurgicală a demonstrat deja capacitatea de a îmbunătăți dexteritatea și de a crește pătrunderea tehnicilor minim invazive pentru efectuarea operațiilor complexe. Viitoare sisteme vor sprijini chirurgii executând sarcini de asistență, achiziționarea de imagini, executarea de sarcini specifice sau stabilirea unor limite virtuale.

2.Instrumentarul chirurgical avansat este o componentă cheie care permite activarea multe proceduri și standardizarea lor, permițând un transfer mai ușor de cunoștințe între chirurghi. Noile instrumentele nu vor include numai funcții avansate de energie, sutură sau agrafare, dar și o varietate de senzori pentru a analiza și optimiza interacțiuni între țesuturi.

3.Vizualizare îmbunătățită. Succesul oricărei intervenții chirurgicale depinde de vizualizare clară a structurilor anatomice. Aceasta necesită combinația dintre metode clasice, tehnici noi de imagistică și algoritmi de învățare de IA pentru a îmbunătăți ceea ce chirurul percepe intra operator. O platforma modernă de chirurgie digitală trebuie să fie capabilă să se conecteze și să încorporeze altele surse de imagistică și pentru a realiza o fuziunea perfectă transparentă a imaginii. Tehnici de imagistică, cum ar fi Imagistica intra operatorie SPECT poate ghida chirurul

spre structuri profunde, inaccesibile, repere anatomice care necesită o abordare complexă, în timp ce algoritmi de învățare automată pot extrage informații din imagistică și alte seturi de date.

4.Conectivitatea va fi permite construirea unei platforme virtuale de date anonimizate pentru a dezvolta un întreg ecosistem. Este esențial ca sistemele și dispozitivele din SO și spital să fie interconectate pentru a putea comunica cu un platformă centrală, înregistrând toate evenimentele și datele. Odată ce ele sunt colectate, informațiile în timp real pot fi extrase și studiate.

5. Analiza datelor va transforma datele în statistici din care pot fi extrase informații furnizate chirurghilor, personalului, și pacienților. Pentru CD este o construcție complexă și dificil de creat. Variabilitatea pacienților, a anatomiei, a tehnicilor chirurgicale complexe nu pot fi abordate ca o entitate singulară. Informațiile nu se va limita la SO, ci vor fi înglobate cu datele preoperatorii și postoperatorii. Prin această integrare, se vor diminua costurile și rezultatelor sunt îmbunătățite. Aceste date pot fi folosite pentru a itera în mod continuu îmbunătățirea îngrijirii pacienților.

CD va permite **preoperator** chirurghului să aibă acces la seturile de date ce oferă imaginea bolii, identifică zona anatomică, zonele de precauție (organul țintă, extensia tumorală). Pot fi identificați timpi operatori, anatomia critică și poate accesa rapid cele mai bune practici recunoscute. Acest lucru permite pregătirea tuturor membrilor echipei implicate în îngrijirea pacientului și chiar antrenamentul preoperator (9).

În sala de operație, datele pot fi folosite pentru a îndruma echipa în timp real pentru a înțelege ce instrumente sunt necesare, ce anatomie critică este expusă, timpii operatori, progresele pentru a finaliza operația. Se poate mentoriza în timp real în SO, oferind îndrumări optime și se vor evita capcanele (9).

Postoperator pot fi identificate informații relevante clinic, care să ofere îndrumări în îngrijirea postoperatorie. Raportul postoperator complet poate fi folosit pentru a optimiza deciziile luate sala de operație. Aceste date îi informează apoi pe stagii, furnizând feedback constructiv și îndrumări specifice (9). Aceste date pot instrui direct sau prin simulare permițând chirurghilor să analizeze situații clinice complexe și diverse scenarii fără a expune pacienții la risc. Platforma digitală permite chirurghilor să învețe din erorile altora, astfel încât incidentele, accidentele să fie limitate global, iar educația rezidenților va fi mai bună. Platforma va ajuta la standardizare practicii chirurgicale. Puterea de calcul, aproape nelimitată, capacitatea de stocare a datelor și robotica duc la o revoluție în chirurgie care încearcă să se aplice succesele Big Data și reproductibilitatea ingineriei moderne la subiectivitatea chirurghului. Aceasta presupune catalogarea evenimentelor chirurgicale, aparent evidente pentru un utilizator. Scopul este ca un computer să recunoască și descrie scene chirurgicale. Prin agregarea de mii de proceduri, în cele din urmă vom fi capabili să descoperim tendințele și evenimentele pe care clinicienii nu sunt capabili să le recunoască singuri.

Inteligența artificială poate îmbunătăți educația chirurgicală. Ea poate aduce transparență în sala de operații și accelera învățământul chirurgical. Mentoratul Digital oferă prin următoarea generație a platformei digitale transferarea cunoștințelor chirurgicale de la un expert la un practician și permite chirurgilor să evolueze pentru a obține cele mai bune rezultate. În plus, toți membrii echipei SO pot beneficia de o formare folosind realitatea virtuală augmentată (12). Stabilirea unei infrastructuri care să permită integrarea perfectă a roboticii, AI, instrumentarului avansat, modalitățile de formare avansată, programele educaționale vor permite dezvoltarea rapidă a inovării și a progresului chirurgical. În acest mod, chirurgia digitală va oferi global îngrijiri chirurgicale avansate în continuă îmbunătățire. Revenind la realitate, credem că cel mai bun antrenament se face în sala de operație, deoarece chirurgia este o știință și o profesie incrementală; operând mult vom putea face operații din ce în ce mai complexe utilizând experiențele anterioare, chiar dacă nu facem chiar aceeași operație; de exemplu: chirurgia herniilor TAPP ne învață să facem disecții, suturi, gesturi în spații restrânse, gesturi care se regăsesc apoi în operații complexe de tip gastrectomii, histerectomii radicale cu limfadenectomii etc. Un chirurg care face 10 hernii pe săptămână va avea rezultate mai bune decât un chirurg care face o histerectomie pe săptămână. Pandemia Covid -19, care ne-a obligat să ne apropiem de chirurgia digitală ne-a arătat și alte aspecte:

- 1) s-a exagerat rolul videoconferințelor, congreselor virtuale și webinars etc;
 - 2) pacienții sunt diagnosticați în stadii avansate / complicate, a crescut morbiditatea și mortalitatea afecțiunilor chirurgicale la toți pacienții Covid sau nonCovid;
 - 3) pregătirea practică propriu-zisă a fost lăsată pe planul 2; mai puțin operații, timp de acces la sală mai redus, diversitate mai redusă a operațiilor.
- Un rezident care-și încheie pregătirea în 2020 a pierdut aproape un an de practică, neavând posibilitatea să parcurgă curricula. Sunt ramuri ale chirurgiei care în pandemie și-au scăzut mult activitatea, cum este chirurgia obezității. Chirurgia bariatrică în Franța, dar și în România a fost oprită aproape tot anul trecut.

CONCLUZII

Metodele clasice mai rămân valabile în pregătirea rezidenților. Cel mai important aspect rămâne pregătirea din sala de operație. Pentru încă cel puțin zece ani va recomandăm: operați, operați, operați. Metodele noi nu exclud pregătirea clasică care a dat bune rezultate de-a lungul anilor, ci completează și fac mai atractivă chirurgia generală pentru noua generație. În dorința de a reforma totul din temelii învățământul chirurgical am pierdut de fapt scopul pregătirii – bolnavul chirurgical, care este real, nu virtual. Cel mai important aspect pe care nu trebuie să-l uităm și care trebuie transmis tinerilor chirurghi este umanismul profund al profesiei noastre, care pentru moment nu poate îmbrăca forma digitală.

Declarația de conflict de interese

Autorii declară că nu se află în conflict de interese financiare sau non financiare pentru datele și informațiile prezentate în articol.

Bibliografie

1. E. Târcoveanu, R. Moldovanu. Rezidențiatul în chirurgie - probleme noi, soluții vechi. decalogul pregătirii rezidenților. Jurnalul de Chirurgie, Iași, 2009, Vol. 5, Nr. 2 , pp 109 – 114
2. Flexner A. Medical education in the united states and Canada. Washington (DC): Science and Health Publications, Inc.; 1910.
3. Rasmussen J. Skills, rules and knowledge; signals, signs and symbols, and other distinctions in human performance. IEEE Tran Syst Man Cybern B Cybern. 1983; 13: 257-266.
4. Wentink M, Stassen LP, Alwayn I, Hosman RJ, Stassen HG. Rasmussen's model of human behavior in laparoscopy training. Surg Endosc. 2003; 17: 1241-1246.
5. Dankelman J. Surgical Simulators Design and Development. W J Surg. 2008; 39: 149-155.
6. Horton R. A new epoch for health professions education. Lancet. 2010;376:1875–7.
7. Morino M. The impact of technology on surgery: the future is unwritten. Ann Surg. 2018;268:709–711.
8. Irinel Popescu. The Changing Role of the Surgeon. Ann Surg 2019. Volume XX, Number XX, Month 2019 in press.
9. Ward Th.M., Meireles O.: The Cognitive Revolution. In Digital Surgery. Ed. Sam Ataliah. Ed Springer Nature Switzerland 2021. pp 1 – 11
10. Ashby Joanna, Ndayishimiye I., Muhumuza A., Niyoyita Sylvine. Digital Medical School: New Paradigms for Tomorrow's Surgical Education. In Digital Surgery. Ed. Sam Ataliah. Ed Springer Nature Switzerland 2021. pp 379 – 388
11. Fuerst, B., Fer D. M, Herrmann D., Kilroy P.G.: The Vision of Digital Surgery. . In Digital Surgery. Ed. Sam Ataliah. Ed Springer Nature Switzerland 2021. pp 11 – 25
12. Fisher A. Rebecca, Kim S., Dasgupta P.: The Future of Surgery. In Digital Surgery. Ed. Sam Ataliah. Ed Springer Nature Switzerland 2021. pp 419 – 427