

# SPECULUM

Geburtshilfe / Frauen-Heilkunde / Strahlen-Heilkunde / Forschung / Konsequenzen

Husslein H, Küssel L

**Die Zukunft hat bereits begonnen: Gedanken  
Fakten und Prognosen zur benignen Gynäkologie von  
morgen**

*Speculum - Zeitschrift für Gynäkologie und Geburtshilfe 2020; 38 (1)  
(Ausgabe für Österreich), 17-20*

Homepage:

**[www.kup.at/speculum](http://www.kup.at/speculum)**

Online-Datenbank  
mit Autoren-  
und Stichwortsuche

Krause & Pachernegg GmbH • Verlag für Medizin und Wirtschaft • A-3003 Gablitz

P.b.b. 02Z031112 M, Verlagsort: 3003 Gablitz, Linzerstraße 177A/21

**Erschaffen Sie sich Ihre  
ertragreiche grüne Oase in  
Ihrem Zuhause oder in Ihrer  
Praxis**

**Mehr als nur eine Dekoration:**

- Sie wollen das Besondere?
- Sie möchten Ihre eigenen Salate,  
Kräuter und auch Ihr Gemüse  
ernten?
- Frisch, reif, ungespritzt und voller  
Geschmack?
- Ohne Vorkenntnisse und ganz  
ohne grünen Daumen?

**Dann sind Sie hier richtig**



# Die Zukunft hat bereits begonnen: Gedanken, Fakten und Prognosen zur benignen Gynäkologie von morgen\*

H. Husslein, L. Küssel

## Allgemeiner Teil

Zielgerichtet, maßgeschneidert, personalisiert: Die Medizin von morgen verspricht individualisierte Behandlungsstrategien anstelle von „one fits all“. Doch auf Basis welcher Informationen werden wir in der benignen Gynäkologie in Zukunft Entscheidungen treffen und welche Rolle wird die digitale Revolution in unserem Fachgebiet spielen?

### ■ Die elektronische Patientenakte

Die elektronische Patientenakte (EPA) wurde als Hilfsmittel für Ärzte eingeführt, um ihnen die Dokumentation von Patienteninformationen zu erleichtern, die Qualität der Datenerfassung zu verbessern und die Daten bei Bedarf jederzeit abrufen zu können. In den letzten Jahrzehnten hat sich jedoch herausgestellt, dass die EPA diese Versprechen nicht erfüllt.

Das „Befüllen“ der EPA stellt einen größeren Aufwand dar als erwartet, nimmt mittlerweile einen beträchtlichen Teil der Arbeitszeit von Ärzten in Anspruch und hat dadurch die Qualität des Arzt-Patienten-Kontakts nicht unbedingt verbessert. Augenkontakt zwischen Ärzten und Patienten – ein wichtiger vertrauensbildender Ansatz – ist durch die Einführung der EPA seltener geworden.

Es hat sich auch gezeigt, dass die in die EPA eingegebenen Daten in einer Vielzahl von Fällen nicht korrekt sind (z. B. falsche Diagnosen, inkorrekte oder veraltete Medikamentenlisten, fehlende Therapien etc.), dass nachweislich in bis zu 80 % der Fälle alte und z. T. falsche Berichte einfach kopiert und bestenfalls leicht adaptiert werden und dass EPAs aus anderen Krankenhäusern oder von niedergelassenen Ärzten meist nicht einsehbar und die EPAs somit inkomplett sind.

Die uneingeschränkte Möglichkeit, Daten systematisch abfragen zu können, hat sich ebenfalls nicht bewährt. Daten werden größtenteils in Form von „freiem Text“ dokumentiert, nahezu jedes Krankenhaus verwendet unterschiedliche Softwares, die (meist aus Gründen des Wettbewerbs) nicht kompatibel sind, und auch die Patientin hat keine Möglichkeit, zu ihrer gesamten EPA zu kommen.

Die Art und Weise, wie momentan Patientendaten dokumentiert und gespeichert werden, ist in vielen Belangen insuffizient und ineffizient.

### ■ Die Zukunft der Dokumentation

Dieser Zustand wird sich in Zukunft grundlegend ändern. In Zeiten von „Alexa“, „Siri“ etc. ist das Konzept der manuellen Eingabe von Informationen mit einem Keyboard nicht mehr lange haltbar. Das manuelle Befüllen der EPA wird durch Spracherkennungssoftware ersetzt werden. Durch sog. „Natural Language Processing-“ (NLP-) Systeme können Ärzte-Patienten-Konversationen automatisch transkribiert werden. Durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (AI) können aus den transkribierten Konversationen personalisierte (also auf die Wünsche des jeweiligen Arztes zugeschnittene) Ambulanzberichte oder Arztbriefe erstellt werden. Die aus dem Gespräch resultierenden klinischen Informationen und Daten (z. B. Dyspareunie VAS 9, Hypermenorrhoe, Nykturie etc.) werden intelligent und als Datenpunkte gespeichert, sodass sie automatisch abrufbar sind. Diese Systeme werden nicht nur in den Ambulanzen und Ordinationen angewandt werden, sondern auch auf den Stationen im Rahmen von Visiten und in Operationssälen. Durch eine Vereinheitlichung der EPA- und NLP-Systeme innerhalb des Gesundheitssystems eines Landes wird es in Zukunft problemlos möglich sein, medizinische Daten auf Bevölkerungsebene zu analysieren.

\* Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde auf „Gendern“ verzichtet.

Ein weiterer Schritt wird die Neuausrichtung der Frage sein, wem die EPA gehört. Die EPA einer Person wird nicht wie bisher dem Krankenhaus oder betreuenden Arzt „gehören“, sondern in das Eigentum der Patienten übergehen. Die EPA wird zur sogenannten elektronischen Krankenakte (EKA) umgewandelt.

Jede Bürgerin wird ihre eigene EKA besitzen und den Ärzten und Krankenhäusern lediglich erlauben, in diese einzusehen und erhobene Befunde hinzuzufügen.

#### ■ Neue Daten

Durch den Transfer des Eigentums der EKA an die Patienten steigt nicht nur die Komplexität der medizinischen Daten einer Person (unabhängig davon, ob die Patientin in einem oder mehreren Krankenhäusern behandelt wurde), sondern auch der Impetus, diese mit anderen relevanten Informationen zu „befüllen“, da sich zeigen wird, dass dies der eigenen Gesundheit zuträglich ist.

Durch das Tragen von sog. „Wearables“, also kleinen vernetzten Computern, die am Körper getragen werden (z. B. Fitnessarmbänder, Smartwatches etc.), können große Mengen von „neuen Daten“ über kontinuierlich aufgezeichnete körperliche Parameter (z. B. Puls, Temperatur, Herzrhythmus, Blutzuckerspiegel, körperliche Aktivität, Stürze etc.) gesammelt und ausgewertet werden. Schmerzen (z. B. Dysmenorrhoe) könnten durch diese neuen Technologien erstmals objektiviert und erfasst werden. Weiters wird es auch möglich sein, „neue Daten“ von unterschiedlichen, für die jeweiligen Patienten relevanten Apps zu sammeln, auszuwerten und in die EKA zu importieren (z. B. Menstruationstagebücher, Kalorienaufnahme, Schmerzstagebücher etc.).

Neue Daten von Wearables und Apps werden in die EKAs einfließen und dadurch den Informationsgehalt wesentlich steigern.

#### ■ Genetische Information

In China ist die Etablierung eines einzelnen, austauschbaren Formats für die Speicherung von medizinischen Daten bereits eine der obersten Prioritäten, insbesondere unter dem Aspekt der kombinierten Auswertung von klinischen und genetischen Daten. Chinas nationaler Entwicklungs- und Reformplan für den Bereich der biotechnologischen Industrie sieht beispielsweise vor, dass bis 2020 bei zumindest 50 % aller Neugeborenen eine Gesamt-Genom-Sequenzierung durchgeführt wird.

Die sogenannte „Gesamt-Genom-Sequenzierung“ wird integraler Bestandteil der sog. „personalisierten“ Medizin und der EKA sein. Zahlreiche

Firmen auf der ganzen Welt (z. B. Deep Genomics, WuXi NextCODE oder Biogen) sind darauf ausgerichtet, groteske Mengen genetischer Daten (welche für das menschliche Gehirn nicht mehr verarbeitbar sind) mittels AI-Systemen zu analysieren und dadurch die Hintergründe unserer Biologie zu entziffern. Durch die Kombination der genetischen Daten mit Daten von Wearables und Apps, welche unsere Lebensumstände (Aktivität, Ernährung, Schlaf, Blutdruck etc.) und Umgebung (Luftfeuchtigkeit, Temperatur, Schadstoffe in der Luft etc.) präzise dokumentieren, wird auch das Zusammenspiel von Genetik und Epigenetik verstanden werden.

Wenn dies heute noch unmöglich erscheint, darf man nicht vergessen, dass die Menge an Daten, die die Menschheit produziert, in den letzten Jahren enorm zugenommen hat. Je mehr Daten wir haben, desto mehr Erkenntnisse können wir mit AI-Systemen erlangen. In den letzten zwei Jahren haben wir mehr Daten produziert als in der Geschichte der Menschheit zuvor. Die Möglichkeiten scheinen daher in Zukunft nahezu unbegrenzt.

Durch die kombinierte Analyse von genetischen Daten und Daten individueller Lebensumstände mittels AI-Systemen wird sich die Medizin grundlegend von einer „one fits all“ zu einer zielgerichteten, maßgeschneiderten und personalisierten Medizin hin ändern.

### Spezieller Teil: Die Zukunft der gynäkologischen Endoskopie

Der minimal-invasive Zugang der Endoskopie ist „State of the Art“ beim chirurgischen Management zahlreicher gynäkologischer Pathologien – rund 85 % aller gynäkologischen Operationen erfolgen heute endoskopisch. Das Indikationsspektrum konnte über die letzten Jahrzehnte laufend erweitert werden und die angewandten Operationstechniken und Instrumentarien unterliegen – im Zeichen einer immer „patientenschonenderen“ Behandlung – stetiger Innovation und Weiterentwicklung.

Die Vorhersage der Fortsetzung dieser Entwicklung scheint somit der logische Schluss. Entwicklungen wie die weitere Verkürzung stationärer Aufenthalte, verstärkte fachliche Subspezialisierung und Regionalisierung von Fällen in für die Problemstellung zertifizierten Zentren scheinen ebenfalls absehbar. Nichtsdestotrotz stehen der gynäkologischen Endoskopie auch potentiell fundamentale Umbrüche bevor:

#### ■ Weniger ist mehr

Medizinische Fachbereiche, die mit immer wiederkehrenden Mustern zu tun haben (z. B. Radiologie,

Pathologie, Dermatologie, Ophthalmologie), werden durch den Einsatz von AI-Algorithmen grundlegende Änderungen erfahren. Die Treffsicherheit und Geschwindigkeit der Diagnosestellung werden durch die Kombination von Arzt und Maschine enorm gesteigert werden. Auch die transvaginale Sonographie bietet optimale Voraussetzungen für das Wiedererkennen von Mustern. Eine „Überwie Unterdiagnose“ in typischen gynäkologischen Fragestellungen (z. B. Ovarialtumore) könnte dadurch seltener und der Stellenwert der operativen Diagnostik relativiert werden. In Summe wird es wohl zu einem Rückgang von Operationszahlen kommen und die Entscheidung über den operativen Zugangsweg und die operative Technik wird noch mehr auf die Patientin zugeschnitten sein. Eine Prognoseverschlechterung durch Laparoskopie (z. B. LACC-Trial) hat darüber hinaus das Potential, die endoskopische Revolution punktuell wieder zugunsten der abdominalen Eingriffe umzukehren.

Zu erwarten ist eine differenziertere Indikationsstellung von endoskopischen Operationen mit durchschnittlich deutlich höherer Komplexität.

#### ■ Digital ist besser

„In einer Freundschaft wie dieser geht es nicht um Glück – in einer Freundschaft wie dieser gibt es kein Zurück“, singen Tocotronic im titelgebenden Song aus ihrem Meilenstein-Album von 1995. Die immer stärkere Verflechtung von Informationstechnologien mit medizinischem Equipment im OP der nahen Zukunft ist ein „safe bet“.

Kliniken und OPs sind zwar bereits heute meist mit modernster Medizintechnik ausgestattet, die Zusammenführung der Daten ist jedoch schwierig, da quasi alle Geräte als Insellösungen konzipiert sind. Es bleibt somit aktuell Aufgabe des behandelnden Arztes, die präoperativ und intraoperativ gewonnenen Informationen sinnvoll zu verknüpfen, kognitiv zu verarbeiten, und flexibel an sich ändernde Situationen im OP-Saal anzupassen; die Nutzung vernetzter Daten steckt noch in den Kinderschuhen.

An der Entwicklung von integrativen Datenplattformen und der optimierten Anwendung von „Virtual Reality“ (= mit Hilfe von Computern geschaffene künstlicher Realität), „Augmented“ und „Mixed Reality“ (= computergestützter erweiterter Realität) und 3D-Druck in der Medizin im Allgemeinen und im OP im Speziellen wird bereits intensiv und auf breiter Basis geforscht. Mit dem Ziel, die Planung und Durchführung von Operationen zu verbessern und diese Technologien zusätzlich für Trainingszwecke und für die Patienteninformation einzusetzen, werden entsprechende Projekte aktuell u.a. von deutschen Ministerien gefördert. „Augmented Reality“ mit Einblendung von

Ziel- und Risikostrukturen auf das endoskopische Operationsfeld sind ebenso bereits Realität wie die Real-time-Perfusionsmessung. Die berühmte Suche nach dem Ureter könnte somit schon bald bereits durch die präoperative Bildgebung abgeschlossen sein. Intraoperatives Visualisieren des Verlaufs relevanter Strukturen mittels „Augmented Reality“ wird Komplikationen verhindern, wenn nicht sogar manchmal das Inoperable operabel machen.

Die Modellierung und situationsspezifische Abbildung fusionierter Informationen wird die endoskopische Chirurgie in naher Zukunft revolutionieren.

#### ■ Aufstieg der Maschinen

Der Anteil roboterassistierter Operationen in der Gynäkologie hat über die letzten Jahre kontinuierlich zugenommen – und das ohne Evidenz für die Überlegenheit dieses Zuganges über die konventionelle Endoskopie in unserem Fachgebiet. Die Gründe für diese Entwicklung sind vielseitig und wurden u.A. in der Speculum Ausgabe 4/2018 in einem sehr guten Artikel von Prof. Tempfer erläutert und kritisch beleuchtet. Dieser prophezeit zwar die weiterhin starke Zunahme von robotischen Operationen in der Gynäkologie, schreibt jedoch auch vom „Phänomen der zunehmenden Akzeptanz einer offensichtlich sinnlosen und teuren Innovation wie der robotischen Operationen“.

An dieser Stelle möge man sich das erste Mobiltelefon in Erinnerung rufen das man in Händen gehalten hat. Dieses vor Augen, geht die Einschätzung der potentiellen Evolution roboterchirurgischer Instrumente leichter von der Hand. Die wesentlichen evolutionären Vorteile dieser Systeme liegen dabei in den Voraussetzungen für vernetzte Daten, AI, und immersive Technologien. Während in der konventionellen Endoskopie kleingliedrig zusammengestelltes Equipment eine Hürde für Datenintegration darstellt, bieten Robotersysteme der Zukunft nicht nur volle Kompatibilität, sondern auch normierte Instrumenten-Positionsdaten. Verb Surgical, ein im Jahr 2015 entstandenes Joint-Venture zwischen Google und Johnson & Johnson, entwickelt beispielweise Roboter, welche allesamt via Internet miteinander verbunden sind, um „best surgical practice“-Methoden zu identifizieren – „Cloud connected surgeons sharing experiences“ aka „Surgery 4.0“. Die Anwendung von AI in der roboterassistierten Endoskopie umfasst also neben flexiblen 3D-Modellierungen auf Basis von präoperativer Bildgebung bereits auch die Auswertung von operativen Bewegungsmustern und Lösungsansätzen.

Systeme für roboterassistierte Endoskopie werden zu Vorreitern für „Augmented Reality“ und AI-Anwendungen in der Chirurgie.

### ■ Rebellion der Maschinen

Mit der klaren Niederlage von Ke Jie – Großmeister im fast dreitausend Jahre alten chinesischen Brettspiel Go – gegen Googles selbstlernendes AlphaGo fiel am 27. Mai 2017 eine der letzten Domänen der Menschheit im Wettlauf mit den Maschinen. „*Es war, als spielte ich gegen Gott. Die Zukunft gehört den Maschinen*“, sagte Ke nach seiner Niederlage – eine Prophezeiung, der man sich auch für den Bereich der operativen Gynäkologie anschließen kann.

Die enormen Fortschritte auf Gebieten wie AI, selbstlernenden Systemen und in der Robotik werden mittelfristig immer stärker Einzug in die OP-Säle der Zukunft halten und damit fundamentale Fragen aufwerfen. Der ethische und forensische Umgang mit dem „autonomen Fahren“, einer Schlüsselanwendung für den breiten Einsatz dieser Technologien, wird wegweisend für den Umgang mit der Anwendung in anderen Bereichen sein. „Ab wann wird es sicherer, autonomes anstatt konventionelles Fahren anzuwenden und wer ist verantwortlich für die wohl nie vollständig vermeidbaren Fehler, die dabei gemacht werden?“ wird den Umgang mit vergleichbaren Fragestellungen in der Medizin vorgeben. In einer Umfrage von AI-Wissenschaftlern der Universitäten Oxford und Yale zur Frage, wann AI menschliche Kompetenzen in verschiedenen Bereichen übersteigen wird, wurde dies bei Chirurgen in ca. 30 Jahren geschätzt.

Ob AI-Technologien tatsächlich auch erlernen können, selbständig zu operieren, wird sich erst in einer relativ entfernten Zukunft weisen. Fix scheint: Wo Datensätze anfallen, sind auch diese Technologien anwendbar. Gerade durch den Einsatz von roboterassistierter Chirurgie mit seinen hochpräzisen Daten zu Bewegungsabläufen in Kombination mit 3D-Modellierungen und „Mixed Reality“-Anwendungen scheinen Datensätze in ge-

eigneter Qualität greifbar. Die digitale Ansteuerbarkeit von Roboter-Instrumenten bietet AI darüber hinaus Raum für das Erlernen taktischer Fähigkeiten. Auf dem noch langen Weg zum tatsächlichen, autonomen Operieren am Menschen sind aber nicht nur technologische, sondern vor allem vielschichtige ethische und forensische Fragen philosophischer Dimension zu beantworten: Die Idee ist gut, doch die Welt noch nicht bereit.

Bis dahin ist unsere chirurgische Expertise nicht nur als ‚Lehrmeister‘ für autonome Roboter der Zukunft, sondern für chirurgisches Mentoring im Hier und Jetzt und vor Allem für die Betreuungsqualität unserer Patientinnen entscheidend. Regelmäßiges Training, ein ausgeprägtes Anatomieverständnis und das kontinuierliche Modifizieren chirurgischer Strategien auch auf Basis von Innovationen bleiben dringend gefragt. 3D-Modellierungen und „Augmented Reality“-Anwendungen werden dafür bereits zeitnah entscheidende Verbesserungen ermöglichen. Auch die zunehmende Nutzung und Vernetzung von medizinischen Daten mit dem Ziel einer personalisierten Betreuung ist heute unumkehrbare Realität. – Die Zukunft hat bereits begonnen.

#### **Korrespondenzadresse:**

*Allgemeiner Teil: Assoc.-Prof. Priv.-Doz.*

*Dr. Heinrich Husslein PLLM.*

*Spezieller Teil: Priv.-Doz. Dr. Lorenz Küssel*

*Abteilung für allgemeine Gynäkologie und gynäkologische Onkologie*

*Univ. Klinik für Frauenheilkunde*

*Medizinische Universität Wien*

*A-1090 Wien, Währinger Gürtel 18–20*

*E-mail: heinrich.husslein@meduniwien.ac.at,*

*lorenz.kuessel@meduniwien.ac.at*

# Mitteilungen aus der Redaktion

## Abo-Aktion

Wenn Sie Arzt sind, in Ausbildung zu einem ärztlichen Beruf, oder im Gesundheitsbereich tätig, haben Sie die Möglichkeit, die elektronische Ausgabe dieser Zeitschrift kostenlos zu beziehen.

Die Lieferung umfasst 4–6 Ausgaben pro Jahr zzgl. allfälliger Sonderhefte.

Das e-Journal steht als PDF-Datei (ca. 5–10 MB) zur Verfügung und ist auf den meisten der marktüblichen e-Book-Readern, Tablets sowie auf iPad funktionsfähig.

[Bestellung kostenloses e-Journal-Abo](#)

## Besuchen Sie unsere zeitschriftenübergreifende Datenbank

[Bilddatenbank](#)

[Artikeldatenbank](#)

[Fallberichte](#)

## Haftungsausschluss

Die in unseren Webseiten publizierten Informationen richten sich **ausschließlich an geprüfte und autorisierte medizinische Berufsgruppen** und entbinden nicht von der ärztlichen Sorgfaltspflicht sowie von einer ausführlichen Patientenaufklärung über therapeutische Optionen und deren Wirkungen bzw. Nebenwirkungen. Die entsprechenden Angaben werden von den Autoren mit der größten Sorgfalt recherchiert und zusammengestellt. Die angegebenen Dosierungen sind im Einzelfall anhand der Fachinformationen zu überprüfen. Weder die Autoren, noch die tragenden Gesellschaften noch der Verlag übernehmen irgendwelche Haftungsansprüche.

Bitte beachten Sie auch diese Seiten:

[Impressum](#)

[Disclaimers & Copyright](#)

[Datenschutzerklärung](#)