Von Digitalen Zwillingen und Maschinellem Lernen

Die Zukunft des Gesundheitswesens

Die Simulation verschiedener Anwendungsszenarien hilft die Leistungsfähigkeit und Funktionalität der Geräte zu verbessern, um die medizinische Versorgung effizienter und sicherer zu gestalten.

Autor:
Marc Horner
Distinguished Engineer
Ansys
www.ansys.com

Der digitale Wandel erfasst das Gesundheitswesen mit voller Wucht und verspricht eine grundlegende Veränderung der Art und Weise, wie wir Patienten behandeln.

Der traditionelle One-size-fits-all-Ansatz stößt zunehmend an seine Grenzen. Dafür treten jetzt wegweisende Technologien wie personalisierte Medizin, Simulationen und digitale Zwillinge in den Vordergrund – und bieten mehr als nur eine effizientere Patientenversorgung. Sie eröffnen ein neues Zeitalter der Behandlung, das die Lebensqualität steigert und zugleich die Gesundheitskosten spürbar senkt.

Der Weg zur personalisierten Medizin

Einer der wesentlichen technologischen Fortschritte im Gesundheitswesen ist der Einsatz von Computermodellierung und -simulation, die eine maßgeschneiderte Behandlung ermöglichen.

Ärzte können durch sie auf virtuelle Patientenmodelle zurückgreifen, um individuelle Behandlungsstrategien zu entwickeln. Diese Modelle helfen, den Krankheitsverlauf und das Ansprechen auf eine bestimmte Behandlung für jeden Patienten zu simulieren - durch Anpassung des Modells an die spezifischen Daten des einzelnen Patienten. Was früher Tage für die Entwicklung und Planung in Anspruch nahm, kann heute dank der Fortschritte bei den Solverfähigkeiten und der Rechenleistung in Minuten oder sogar Sekunden visualisiert werden.

Entwicklung medizinischer Geräte

Doch nicht nur in der Therapie selbst zeigt sich der Wert von Simulation – auch die Entwicklung medizinischer Geräte profitiert massiv von dieser Technologie. Virtuelle Tests identifizieren Schwachstellen im Design, noch bevor ein Gerät getestet wird oder die Produktionshallen betritt. Das spart nicht nur Geld, sondern erhöht die Sicherheit und Effizienz von medizinischen Instrumenten und Wearables, die uns immer mehr im Alltag begleiten.

Das wird erreicht durch:

1. **Präzise Messung physiologischer Parameter:** Simulationen ermöglichen es, medizinische Wearables perfekt auf unterschiedliche Patientengruppen und Einsatzbedingungen abzustimmen.

2. **Optimierung des Gerätedesigns:** Durch simulierte Tests können kleinere, energieeffizientere und leistungsstärkere Geräte entwickelt werden.

3. **Sicherheit durch elektromagnetische Tests:** Virtuelle Tests gewährleisten, dass Geräte, besonders im Zusammenspiel mit bildgebenden Verfahren wie der MRT, keine Gefährdung darstellen.

4. **Patientensicherheit und regulatorische Standards:** Simulationen bieten eine wertvolle Grundlage, um alle gesetzlichen Anforderungen und Sicherheitsstandards zu erfüllen.

5. **Intuitive Software und benutzerfreundliche Interfaces:** Die virtuelle Modellierung sorgt dafür, dass Software fehlerfrei und benutzerfreundlich ist.

6. **Verbindung von Hightech und Gesundheitswesen:** Die enge Zusammenarbeit mit der Tech-Industrie beschleunigt Innovationen und ermöglicht personalisierte Lösungen, die den Bedürfnissen der Patienten gerecht werden.

Künstliche Intelligenz und maschinelles Lernen

Ein weiterer Sprung in der medizinischen Versorgung ist die Integration von Künstlicher Intelligenz (KI), Maschinellem Lernen (ML) und Deep Learning (DL). Diese Technologien ermöglichen es, enorme Datenmengen zu analysieren und Muster zu erkennen, die uns

Menschen verborgen bleiben. Ärzte profitieren von präzisen, datenbasierten Erkenntnissen, die ihre Diagnosen revolutionieren.

KI-Algorithmen verbessern sich ständig

Je mehr Daten sie verarbeiten, desto genauer und schneller werden ihre Prognosen. Besonders in Bereichen wie der Bildverarbeitung und der Krankheitsanalyse kommt KI zum Einsatz und ermöglicht eine schnellere und treffsichere Diagnostik. Das Deep Learning, das vor allem unstrukturierte Daten wie medizinische Bildaufnahmen verarbeitet, hat hierbei enorme Fortschritte gemacht.

Die Kombination von KI mit anderen Technologien, wie etwa Simulationen und digitalen Zwillingen, eröffnet völlig neue Möglichkeiten. Digitale Zwillinge - virtuelle Bilder von realen Patienten oder Organen in Verbindung mit anderen Informationen über die Physiologie und den Krankheitszustand des Patienten - ermöglichen die Überwachung von Krankheiten in Echtzeit und die Überprüfung der Wirksamkeit von Behandlungen. Diese Präzision führt zu individuelleren Therapieansätzen, die den Gesundheitszustand des Patienten noch genauer berücksichtigen.

Gesundheit: Ein interdisziplinäres Thema

Die erfolgreiche Umsetzung digitaler Gesundheitslösungen eröffnet neue Möglichkeiten für eine bessere Patientenversorgung. Entscheidend dafür ist die enge Zusammenarbeit von Ärzten, Ingenieuren, Forschern und anderen Experten. Durch diese interdisziplinäre Zusammenarbeit entstehen Innovationen, die sich an den tatsächlichen Bedürfnissen der Patienten orientieren.

Gleichzeitig gilt es, sichere und datenschutzkonforme Systeme zu entwickeln und zu implementieren - eine Herausforderung, die mit dem Ausbau der digitalen Infrastruktur einhergeht. Nur wenn beide Aspekte berücksichtigt und gemeinsam vorangetrieben werden, kann eine zukunftsfähige digitale Gesundheitsversorgung entstehen.

Fortbildung

Auch die kontinuierliche Fortbildung von Fachkräften im sicheren und effektiven Umgang mit neuen Technologien ist ein Schlüssel zum Erfolg. So können die Potenziale der digitalen Transformation voll ausgeschöpft werden - für eine moderne, vernetzte und patientenzentrierte Gesundheitsversorgung.

Der innovative Einsatz von Simulationen und digitalen Zwillingen in der Gesundheitsfürsorge und Forschung wird die Zukunft des Sektors entscheidend prägen.

Eine neue Ära der Gesundheitsversorgung

Die Zukunft der Gesundheitsversorgung wird durch ein starkes Zusammenspiel von personalisierter Medizin, hochentwickelten Simulationstechnologien und künstlicher Intelligenz geprägt sein. Diese Technologien versprechen nicht nur eine präzisere und individuellere Behandlung der Patienten, sondern auch mehr Effizienz und Sicherheit im gesamten Gesundheitswesen.

Der Einsatz von Simulationen, digitalen Zwillingen und künstlicher Intelligenz öffnet die Tür zu einer personalisierten und prädiktiven Medizin, die die Lebensqualität aller Patienten verbessert und dazu beiträgt, die Gesundheitskosten zu senken. Der digitale Wandel ist längst in vollem Gange – und wir stehen erst am Anfang einer aufregenden Zukunft, in der die Technologie im Dienste der Patienten steht.

Wer schreibt:

Marc ist Distinguished Engineer bei Ansys. Er unterstützt die Geschäfts- und Technologieentwicklung für den Gesundheitssektor. Dabei konzentriert er sich auf die Anwendung der Modellierung für regulatorische Zwecke, auf klinische Anwendungen und auf die digitale Transformation. ◄

Virtuelle Modelle von Patienten können erstellt werden, sodass verschiedene Behandlungsstrategien vorab getestet werden können.