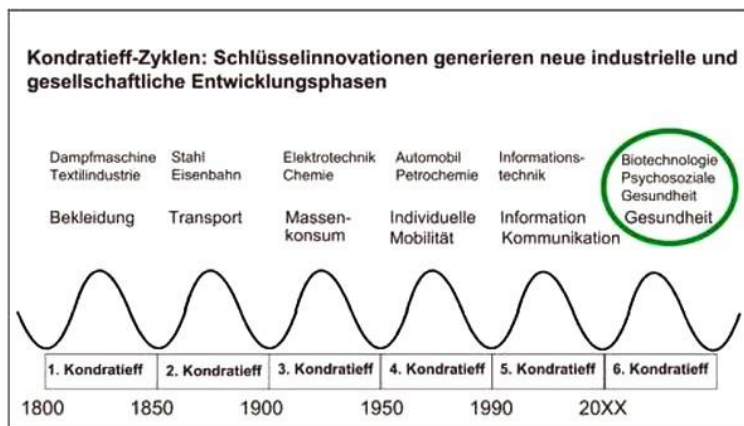


Operieren in der Zukunft (Dr. Enderle)

Nach dem sogenannten Kondratieff'schen Zyklus erfolgt ca. alle 50 Jahre ein Aufschwung der Gesellschaft durch technologische Fortschritte in einem bestimmten Bereich (z.B. persönliche Mobilität, Informationstechnologie...), bei der sich der besagte Bereich schnell weiterentwickelt. Es wird prognostiziert, dass der 6. Zyklus durch Fortschritte in den Bereichen Biotechnologie und Psychosoziale Gesundheit ausgelöst wird.



Quelle: Nefiodow, Leo A., Lange Wellen der Konjunktur nach Kondratieff, 2001, S. 133.

Trends in der interventionellen Medizin

Miniaturisierung – Minimalinvasivität

Minimalinvasive Operationen haben höhere Operationszeiten, sind aber weniger traumatisch, geringerer Blutverlust → schnellere Regeneration

Entwicklungen zum Eintritt in den Körper (chronologisch):

- (Laparotomie (offener Bauchschnitt))
- Laparoskopie (starre Endoskope und Werkzeuge, dadurch mehrere Eintrittsstellen, meist werden auch Gase verwendet, um den Bauch aufzublähen)
- Flexible Endoskope, deren Größe mitentscheidend ist für die Konstruktion der restlichen Werkzeuge, da der Arbeitskanal möglichst klein gehalten werden muss.
- Mono-Port System, ein Ring, der in die Körperöffnung gesetzt wird und sie offenhält, wodurch dann Instrumente geführt werden, meistens am Bauchnabel eingesetzt.
- NOTES (Natural Orifices Transluminal Endoscopic Surgery).
Vorteile sind, dass nach außen hin keine Narben sichtbar sind und die Wunde weniger äußerlichen Einflüssen ausgesetzt ist. Allerdings eignen sich diese Verfahren nur für manche Operationen.:
 - Transgastral, über Mund und Speiseröhre in den Magen, von dort durch die Magenwand zum Zielorgan
 - Transkolisch/transanal über den After durch die Wand des Rektums zum Zielorgan
 - Transvaginal (heilt schneller)

Entwicklungen am chirurgischen Werkzeug:

- HIFU (High Intensity Focused Ultrasound) ermöglicht kontaktloses Operieren durch fokussierten Ultraschall, allerdings nur an Stellen die knapp unter der Haut/Oberfläche liegen. Nebenwirkungen sind Verbrennungen an der Oberfläche.

- Elektrochirurgie: Schnitte durch Hitze, dadurch gleichzeitige Blutstillung und Desinfektion
- Wasserstrahltechnologie: wird genutzt um Wasser in Gewebe zu spritzen:
Beispiel: Frühkarzinome (nur in den oberen Gewebsschichten, noch nicht in Muskelschicht vorgedrungen) entfernen ohne Chirurg: Unterheben der Läsion durch Einspritzen von Wasser, so dass sich ein Wasserkissen bildet, welches die Muskelschicht schützt. Dann wird das Karzinom durch mit Strom am Stück herausgeschnitten.

Biologisierung

Aufgabe der Interventionellen Medizin im Zusammenhang mit der Biologisierung sind die Biokompatibilität von Werkzeugen und Avitalen Implantaten und das Platzieren von Vitalen Implantaten, z. B. regenerativer Zellen. Die Wasserstrahltechnologie wird hier ebenfalls genutzt um Zellen gezielt zu platzieren, wie z. B. Muskelzellen bei einer durch Muskelschwäche bedingten Harninkontinenz.

Personalisierung

Im Gegensatz zur Pharmaindustrie kann in der interventionellen Medizin genauer auf den Patienten eingegangen werden.

In der Elektrochirurgie wurde daher eine spezielle Stromform entwickelt um den Lateralschaden bei Operationen möglichst gering zu halten.

Für Bauchoperationen wurden spezielle Technologien entwickelt um dem großen Problem der Bauchfellverwachsung entgegenzuwirken (führen zu Verschlingungen des Darms → Darmverschluss → Sepsis). Die besten Ergebnisse erzielen eine kontaktlose Hitzebehandlung mit einem Aerosol Plasma (Aerosol Plasma Coagulation, APC) und einem Schutzkissen (Hybrid APC). Dabei wurde die Adhäsionsrate von ca. 80% auf 2% reduziert.

Computerisierung/Robotik

Bereits im OP-Alltag etabliert sind Operationsroboter wie z. B. das Da Vinci System.

Eine andere Entwicklung ist die Kapselendoskopie. Eine Kapsel von der Größe einer normalen großen Tablette (26 x 11 mm) wird geschluckt. Sie macht auf dem Weg durch den Verdauungstrakt Fotos und kann auch andere Daten aufnehmen, wie z. B. pH-Wert. Die Informationen werden an einen Gürtel geschickt, den der Patient während des Verfahrens am Körper trägt. Nach ca. 24h wird die Kapsel einfach als Einmalartikel ausgeschieden. Dadurch können alle 6-7 Meter des Verdauungstrakts untersucht werden, wofür Endoskope nicht lang genug sind.

Die aktuelle Forschung versucht diese Kapseln auch gleichzeitig Wirkstoffe ausstoßen zu lassen (→ Theragnostik). Bisher bewegt sich die Kapsel nur passiv, sie kann aber mithilfe eines Magnetfeldes ausgerichtet werden. Auch aktiv „kriechende“ Kapseln sind in Entwicklung, was eine Untersuchung vom After aus ermöglicht.

Die Computerisierung tritt auch in der Verwaltung und im Informationsangebot für den Chirurgen im OP-Saal auf.

Theragnostik

Theragnostik ist die Verbindung zwischen Therapie und Diagnostik. Ein Beispiel ist das Sichtbarmachen von Metastasen über Fluoreszenzmarker während der OP (Intraoperative Tumordetektion).

Vernetzung/Kombinationen

Beispiele:

Entfernung von Urothelkarzinomen durch „HybridBlue“: Kombination von Bildgebenden Verfahren + Elektrochirurgie + Wasserkissen. Dadurch wurde die Wiederauftrettsrate des Karzinoms wesentlich reduziert (Voriges Verfahren war ein scheibenweises Abschaben des Gewebes).

Tumorentfernung nach vorherigem Einfrieren (flexible Endoskopie + Elektrochirurgie + Kryotechnologie)

Des Weiteren eignet sich Kryotechnologie zum Entnehmen von Proben für Biopsien. Das Gewebe friert an und kann dann quasi abgerissen werden. Die Probe ist größer als normal entnommene und in einem sehr guten Zustand (kaum Quetsch- oder Blutungsartefakte).