

Aus der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin der Medizinischen
Hochschule Hannover

Dissertation

**Präoperative Nüchternheit bei erwachsenen Patienten:
Monozentrische Evaluation der klinischen Praxis vor und nach
Maßnahmen zur Verbesserung der perioperativen
Behandlungsqualität**

Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Medizin
in der Medizinischen Hochschule Hannover

vorgelegt von
Barbara Lehmann-Dorl aus Hannover
Hannover 2021

Angenommen von dem Senat der Medizinischen Hochschule Hannover am:

20.04.2022

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Hochschule Hannover

Präsident/Präsidentin: Prof. Dr. med. Michael P. Manns

Betreuer/Betreuerin der Arbeit: Prof. Dr. med. Lars Witt

Referent/Referentin Prof. Dr. med. Kai Günter Kahl

Korreferent(en)/Korreferentin(nen): Prof. Dr. med. Michael Winkler

Tag der mündlichen Prüfung: 20.04.2022

Prüfungsausschussmitglieder: Prof. Dr. med. Björn Jüttner

Prof. Dr. med. Magnus Teschner

Prof. Dr. med. Marius Hoeper

Inhalt

1. Einleitung	6
1.1 Perioperative Nüchternheit.....	6
1.2 Physiologie und Pathophysiologie des oberen Verdauungstraktes	7
1.3 Pathophysiologische Auswirkungen von verlängerten Nüchternzeiten	10
1.3.1 Pathophysiologische Auswirkungen von verlängerten Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit	10
1.4 Aktuelle Studienlage in Bezug auf die präoperative Nüchternheit.....	12
1.4.1 Ausblick	14
2. Fragestellung	15
3. Material und Methoden	16
3.1 Studiendesign	16
3.2 Studienort.....	16
3.3 Studienablauf	17
3.3.1 Probanden.....	18
3.3.2 Ausschlusskriterien.....	19
3.3.3 Studienspezifische Aufklärung und Einwilligung	19
3.3.4 Anästhesiologischer Aufklärungsstandard präoperativ bei elektiven Patienten.....	19
3.3.5 Patienteninformationsbogen	20
3.3.6 Mitarbeiterinformation	20
3.4 Dokumentation	21
3.5 Datenbearbeitung und statistische Methoden	22
4. Ergebnisse	23
4.1 Demographische Daten.....	23
4.2 Nüchternzeiten klare Flüssigkeiten.....	24
4.2.1 Vergleich der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten vor und nach den qualitätsverbessernden Maßnahmen.....	24

4.2.2	Anteil der Patienten mit besonders langen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit	25
4.2.3	Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten nach Altersgruppen	26
4.3	Nüchternzeiten für feste Nahrung	27
4.4	Auftreten von Regurgitationen und Aspirationen	27
5.	Diskussion	28
5.1	Einführung	28
5.2	Präoperative Nüchternheit	29
5.2.1	Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten	29
5.2.2	Nüchternzeiten für feste Nahrung	33
5.3	Einfluss der Qualitätsverbesserungsmaßnahmen auf die präoperativen Nüchternzeiten	36
5.3.1	Hindernisse bei der klinischen Umsetzung von qualitätsverbessernden Maßnahmen	40
5.4	Aspirationsrisiko während der Narkoseeinleitung	42
5.4.1	Ultraschall zur Bestimmung des Mageninhaltes	44
5.5	Limitationen	46
6.	Zusammenfassung	47
7.	Literaturverzeichnis	49
8.	Abkürzungsverzeichnis	55
9.	Abbildungsverzeichnis	56
10.	Tabellenverzeichnis	57
11.	Anhang	58
11.1	Patienteninformationsbogen	58
11.2	Einverständniserklärung zur Datenerfassung	59
11.3	Datenerhebungsbogen	61
11.4	Auszug aus dem Narkoseaufklärungsbogen ⁹¹	62
12.	Lebenslauf	64

13. Erklärung nach §2 Absatz 2 Nr. 6 und 7 der Promotionsordnung	65
14. Danksagung.....	66

1. Einleitung

Das präoperative Nüchternheitsgebot NPO (lateinisch nil per os) nach Mitternacht gehörte jahrzehntelang zu einer der wichtigsten Maßnahmen in der Anästhesie, um die gefürchtete Komplikation einer pulmonalen Aspiration zu verhindern.¹ Tatsächlich ist die Aspiration von Mageninhalt nach aktuellen Erhebungen des Royal College of Anaesthetists aus Großbritannien immer noch die häufigste tödliche Anästhesiekomplikation und unterstreicht die Notwendigkeit der Einhaltung von angemessenen perioperativen Nüchternzeiten.² Nichtsdestotrotz konnte in den letzten Jahren gezeigt werden, dass obwohl die tatsächliche Inzidenz von pulmonalen Aspirationen sehr gering ist, die Angst vor diesem Ereignis zu deutlich verlängerten perioperativen Nüchternzeiten bei Erwachsenen geführt hat.^{3,4} Dies kann bei den Patienten nicht nur zu Durst- und Hungergefühl und damit assoziiertem Unwohlsein führen, sondern auch relevante pathophysiologische Auswirkungen wie Dehydratation, Hypoglykämie und eine Ketoazidose zur Folge haben.^{5,6} Als Gründe für die erhebliche Überschreitung der aktuellen Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie (DGAI) und des Bundes Deutscher Anästhesisten (BDA) von 2 Stunden für klare Flüssigkeiten und 6 Stunden für feste Nahrung, werden vor allem eine unzureichende Information der Patienten sowie eine mangelnde Implementierung der aktuellen Leitlinien durch das medizinischen Personal genannt.⁷⁻
¹¹ Wissenschaftliche Arbeiten, die sich mit der Umsetzung von qualitätsverbessernden Maßnahmen zur Verkürzung der verlängerten Nüchternzeiten bei Erwachsenen beschäftigen sind im Gegensatz zur Kinderanästhesie, kaum vorhanden.^{12,13}

1.1 Perioperative Nüchternheit

Seit Durchführung der ersten Allgemeinanästhesien vor mehr als 170 Jahren besteht auch das Risiko einer anästhesieassoziierten Regurgitation respektive Aspiration.¹⁴ Im Jahr 1862 wurde erstmals eine Aspiration nach einer Chloroform-Narkose als Todesursache dokumentiert.¹⁵ Erste konkrete Angaben zur Einhaltung von perioperativen Nüchternzeiten wurden aufgrund einer Veröffentlichung von Mendelsohn im Jahr 1946 formuliert, in der retrospektiv 44.000 geburtshilfliche

Narkosen untersucht wurden.¹⁶ Dabei konnte in 40 Fällen eine Aspiration von Flüssigkeit respektive fester Nahrung festgestellt werden, die bei zwei Patientinnen einen tödlichen Ausgang hatten. Seither wurde zunehmend auf die Einhaltung von Nüchternzeiten geachtet und den Patienten in der Nacht vor der Operation Essen und Trinken untersagt. Eine Differenzierung zwischen klarer Flüssigkeit und fester Nahrung fand dabei keine Beachtung.

Das NPO Gebot nach Mitternacht wurde in der Folge zu einer Tradition, die sich hartnäckig hielt, wodurch sehr lange Nüchternzeiten entstanden, die neben Unwohlsein auch zu relevanten pathologischen Veränderungen wie Dehydration und Elektrolytstörungen führten ohne das Aspirationsrisiko wesentlich zu beeinflussen.^{4,5,11,17-19}

Diese traditionelle Praxis wurde bereits vor mehr als vier Jahrzehnten kritisch hinterfragt und ist mittlerweile durch deutlich liberalere Konzepte abgelöst.^{11,20} Trotzdem konnten aktuelle Studien zeigen, dass trotz der mittlerweile international anerkannten Nüchternzeiten von 2 Stunden für klare Flüssigkeit und 6 Stunden für feste Nahrung, Nüchternzeiten von mehr als 4 Stunden für Flüssigkeit und mehr als 10 Stunden für feste Nahrung die Regel sind.²¹⁻²³

Dahingegen hat in den letzten Jahrzehnten das perioperatives Aspirationsrisiko stetig abgenommen, aktuell beträgt die Inzidenz 1:10.000 (0,01%) bei elektiven Eingriffen.²⁴

Die Auseinandersetzung mit den präoperativen Nüchternzeiten erfordert demnach die Beachtung mehrerer Aspekte: Das Wissen um die Gefahr der Regurgitation respektive Aspiration, die nicht nur von den Nüchternzeiten, sondern auch von der Anatomie und pathophysiologischen Veränderungen des oberen Verdauungstraktes und den Nebenwirkungen der Narkoseeinleitungsmedikamente abhängt und der Kenntnis über die pathophysiologischen Folgen von Flüssigkeits- und Kalorienmangel auf den Organismus.²⁵⁻²⁸

1.2 Physiologie und Pathophysiologie des oberen Verdauungstraktes

Über den Verdauungstrakt werden dem Körper Kalorien und Flüssigkeit zugeführt, um alle Zellen mit den notwendigen Nährstoffen zu versorgen.²⁵ Die Funktion des oberen

Verdauungstraktes lässt sich in den Schluckakt, den Transport durch den Oesophagus und die Speicherung, Aufbereitung, Verdauung und Portionierung im proximalen und distalen Magen unterteilen.²⁹ Der Verdauungstrakt unterliegt sowohl hormonellen als auch vegetativen Einflüssen.³⁰

Nach der Vermischung der Nahrung mit Speichel durch den Kauvorgang im Mund, beginnt der Schluckakt, indem die Zunge den Bissen in den Rachen schiebt. Reflektorisch wird der Nasen-Rachen-Raum abgedichtet, die Luft angehalten und der Kehldeckel verschließt den Eingang zur Trachea, die Stimmritze wird geschlossen.³¹ Der obere Oesophagussphinkter öffnet sich und die Nahrung wird mit einer peristaltischen Welle in den Magen befördert. Schon am Beginn des Schluckaktes öffnet sich der untere Oesophagussphinkter. Dieser ist physiologisch außerhalb des Schluckaktes beim Gesunden als Schutz gegen Reflux von saurem Mageninhalt stets geschlossen.²⁶ Die Magenentleerungszeiten sind stark abhängig von der Art der aufgenommenen Nahrung.^{25,32}

Die Varianz der Magenentleerung von festen und flüssigen Substanzen beschrieb bereits 1833 William Beaumont, ein Militärarzt, der bei einem verletzten Soldaten mit einer gastrocutanen Fistel den Transport von oral aufgenommenen Stoffen beobachten konnte.³³ Er stellte fest, dass nach ca. 10 Minuten 95% von aufgenommener Flüssigkeit den Magen verlassen hatte, bei festen Nahrungsbestandteilen registrierte er eine Zeitspanne von 1 Stunde, nach der 50% weiter ins Duodenum transportiert waren.

Pathologische Veränderungen, die die Magenentleerungszeiten beeinflussen, können an allen beteiligten anatomischen Strukturen vom Rachenraum bis zum Pylorus auftreten. Große Bedeutung kommt dabei der Oesophagusmotilität und dem unteren Oesophagussphinkter zu, wie schon Cotton und Smith 1984 in einer Arbeit über den Einfluss von in der Anästhesie eingesetzten Medikamenten und Veränderungen in der Schwangerschaft auf den unteren Oesophagussphinkter beschrieben haben.²⁸

Der anatomischen Anordnung folgend sind hinsichtlich des Regurgitations- und Aspirationsrisikos Erkrankungen des Oesophagus. z.B. Stenosen, Achalasie, Erkrankungen der Kardia, z.B. Insuffizienz, Hiatushernie, Erkrankungen des Pylorus, z.B. Stenose und die weiter aboral lokalisierten Erkrankungen des Dünn- und Dickdarms, z.B. Stenosen mit Ileussyndromatik oder auch entzündliche Veränderungen, die eine Peritonitis verursachen, von Bedeutung.³⁴ Ebenso müssen somatische Veränderungen wie Adipositas oder Schwangerschaft hinsichtlich der

Physiologie des Magen-Darm-Trakts Beachtung finden, da ein erhöhter intraabdomineller Druck die Magenentleerung beeinflussen und somit einen Reflux begünstigen kann.³⁵ Darüber hinaus können neurologische Erkrankungen und Erkrankungen die eine Gastropathie verursachen können, wie zum Beispiel Diabetes mellitus, terminale Niereninsuffizienz oder Leberinsuffizienz, das Aspirationsrisiko erhöhen.³⁶

1.3 Pathophysiologische Auswirkungen von verlängerten Nüchternzeiten

Die pathophysiologischen Auswirkungen von zu langer Nüchternzeit sind weitreichend und betreffen das Kreislaufsystem und den Stoffwechsel, aber auch die Psyche, das ZNS, die Immunkompetenz und die postoperative Mobilität.³⁷

Zusätzlich werden die negativen Auswirkungen der präoperativen Nüchternzeit auf den Organismus durch die physiologische Antwort auf das operative Trauma noch potenziert. In einer Arbeit aus dem Jahr 2018 beschrieben Campos *et al.* in einem Review die metabolischen Auswirkungen der Nüchternheit und des operativen Traumas, wobei sie eine multifaktorielle physiologische Antwort mit einer Erhöhung der katabolen Hormone Cortisol und Glucagon und eine inflammatorischen Reaktion mit Katecholaminausschüttung herausstellten.³⁸

Hinsichtlich der präoperativen Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung hat demnach neben der Betrachtung des Wasser-Elektrolythaushaltes auch die Beachtung der potenziellen Auswirkungen auf den Stoffwechsel zu erfolgen.

1.3.1 Pathophysiologische Auswirkungen von verlängerten Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit

Der Wasserhaushalt und der Wassergehalt des Körpers ist stark altersabhängig, so liegt der Wasseranteil beim Säugling bei ca. 75%, bei alten Menschen liegt er nur noch bei ca. 50% (Männer 53%, Frauen 46%).³¹

Die Regulation des Wasserhaushaltes erfolgt über eine komplexe Osmoregulation. Ein Anstieg der Osmolalität bewirkt eine Ausschüttung von Antidiuretischem Hormon und eine Sekretion von Angiotensin II, wodurch es wiederum zu einem hyperosmotischem Durstgefühl und einer dadurch veranlassten zur Flüssigkeitsaufnahme kommt.³¹ Durst ist eine subjektive Wahrnehmung, die Durstschwelle liegt bei einem Flüssigkeitsverlust von ca. 0,5% des Körpergewichts. Im Alter lässt das Durstgefühl nach, so dass 50% der über 80-jährigen zu wenig Flüssigkeit aufnehmen, wodurch sich wiederum das Risiko eines perioperativen Flüssigkeitsmangels erhöht.³¹ Da auch die Harnkonzentrierungsfähigkeit im Alter nachlässt, kommt es zu einem Wasserdefizit, was durch eine verlängerte präoperative Nüchternheit für klare Flüssigkeiten noch

weiter verstärkt wird. Neurologische Störungen wie Verwirrtheit können, neben einer ausgeprägten Hypotonieneigung die Folge sein.^{31,39-41} Tatsächlich konnte sogar das Auftreten eines manifesten Delirs als Folge verlängerter präoperativer Nüchternzeiten beschrieben werden, wobei das postoperative Delir selber nicht nur mit einem Risiko für ein schlechtes funktionales Outcome sondern sogar mit einer erhöhten Letalität einhergeht.⁴²

Besonders kritisch sind besonders lange Nüchternzeiten von mehr als 4 Stunden, die in bis zu 80% der Patientenpopulationen beschrieben werden, zu sehen.⁴³

Die Tatsache, dass verlängerte Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten neben den beschriebenen Risikokonstellationen auch mit einer verlängerten Krankenhausverweildauer in Zusammenhang gebracht werden, spricht dafür, dass diese pathophysiologischen Veränderungen, wie beim Delir bereits nachgewiesen, durchaus einen relevanten Einfluss auf den Krankheitsverlauf haben können.⁴⁴

Werden die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit jedoch relativ kurz gehalten und die empfohlenen 2 Stunden für klare Flüssigkeit nicht wesentlich überschritten, kommt es entsprechend einer Studie von Jacob *et al.* zu keiner relevanten Beeinflussung des intravasalen Volumens und damit auch nicht zu einer Verschlechterung der Haemodynamik.³⁹

1.3.2 Pathophysiologische Auswirkungen von verlängerten Nüchternzeiten für feste Nahrung

Auch bei deutlich verlängerten Nüchternzeiten für feste Nahrung kann es zu erheblichen pathophysiologischen Nebenwirkungen kommen.

Durch Nahrungsaufnahme wird der menschliche Organismus mit Nährstoffen versorgt. Glucose ist der Hauptenergieträger, so können das Gehirn und die Erythrozyten ausschließlich Glucose zur Energiegewinnung verwerten und sind daher abhängig von der Fähigkeit des Körpers durch Glykolyse, Glykogenese, Gluconeogenese, Lipolyse und Lipogenese den Blutglucosespiegel auf einem stabilen Level zu halten.^{27,30,45}

So führt ein durch Fasten erniedrigter Glucosespiegel über Chemosensoren im ZNS zu einer Aktivierung des Sympathikus mit entsprechender Glucosebereitstellung.²⁷

Kommt es zu deutlich verlängerten präoperativen Nüchternzeiten für feste Nahrung können sich darüberhinaus negative Auswirkungen wie Hungergefühl oder ein

vermehrtes Auftreten von Übelkeit und Erbrechen sowie Insulinresistenz und Proteinkatabolismus einstellen.^{8,37,46–48}

Gestützt werden diese Aussagen von einer Arbeitsgruppe um Pogatschnik *et al.* die 2015 herausarbeiten konnten, dass der perioperativ hungernde Organismus im Gegensatz zum physiologisch mit Nährstoffen versorgten Organismus häufig eine katabole Stoffwechsellage mit entleerten Glycogenspeichern, erhöhtem Proteinkatabolismus und verminderter Glucoseutilisation der Muskulatur aufweist.⁴⁹

Darüber hinaus gilt es zu beachten, dass zumindest beginnende perioperative Stoffwechselstörungen im klinischen Alltag auch nicht immer gleich erkannt werden.

So konnten Dennhardt *et al.* bei Kindern zeigen, dass es selbst bei geringfügigen Abweichungen von den empfohlenen Nüchternzeiten zu einem katabolen Stoffwechsel mit begleitender Ketoazidose kommen kann, ohne dass dies anhand des Glucosespiegels detektiert werden kann.⁵⁰

Dies bedeutet im Kontext mit den häufig deutlich verlängerten Nüchternzeiten für feste Nahrung von in der Regel mehr als 10 Stunden, dass diese nach Möglichkeit zu vermeiden sind, um eine Beeinflussung des Stoffwechsels, und damit die pathophysiologischen Auswirkungen auf den Patienten, möglichst gering zu halten.^{11,21–23}

1.4 Aktuelle Studienlage in Bezug auf die präoperative Nüchternheit

In den letzten Jahren hat sich international zunehmend ein einheitliches Vorgehen in Bezug auf die präoperativen Nüchternzeiten herausgestellt. Ziel der Empfehlungen ist es, einen Kompromiss zwischen der notwendigen präoperativen Nüchternzeit, die eine vollständige Magenentleerung gewährleisten soll und den pathophysiologischen Auswirkungen verlängerter Nüchternzeiten herzustellen.

Nach aktueller Studienlage ist diesen Bestrebungen mit den Empfehlungen von 2 Stunden für klare Flüssigkeit und 6 Stunden für feste Nahrung genüge getan und nicht nur national durch die DGAI und den BDA, sondern auch international durch die European Society of Anaesthesiology (ESA) und American Society of Anesthesiology (ASA) umgesetzt.^{11,23}

Während diese zeitliche Untergrenze in der Regel zuverlässig eingehalten wird und Aspirationen im klinischen Alltag wie erwähnt erfreulicherweise selten geworden sind, werden die empfohlenen Nüchternzeiten allerdings häufig erheblich überschritten.²⁴

Demnach konnten Breuer *et al.* in einer Erhebung bei 798 Patienten eine durchschnittliche Nüchternzeit von 10,1 Stunden (Standardabweichung (SD) 5,3 Stunden) für Flüssigkeiten und 15,2 Stunden (SD 4,3 Stunden) für feste Nahrung feststellen.⁵¹ Die Gründe für diese deutlich über den Empfehlungen liegenden Zeitspannen lagen in mangelnder Kenntnis der Mitarbeiter, fehlenden Umsetzungsinstrumenten und fehlender Information der Patienten.

In einer Patientenbefragung stellten Furrer *et al.* sogar noch längere Nüchternzeiten fest.⁵² Zusätzlich wurde von den Autoren auch noch die Auswirkungen auf das subjektive Wohlbefinden der Patienten erfragt.

Von den 400 eingeschlossenen Patienten gaben dabei 19% mäßigen und 13% starken Durst an. Mäßiges Hungergefühl gaben 13% und starkes Hungergefühl 6% der befragten an. Im Ranking der die Zufriedenheit beeinträchtigenden Faktoren stand Durst an vierter Stelle, womit gezeigt werden konnte, dass neben den objektivierbaren pathophysiologischen Nebenwirkungen auch subjektive Beeinträchtigungen bei Patienten mit verlängerten Nüchternzeiten eine Rolle spielen.

Besonders ältere Menschen scheinen durch verlängerte Nüchternzeiten gefährdet zu sein. So konnte gezeigt werden, dass durch verlängerte Nüchternzeiten selbst bei Patienten die älter sind als 60 Jahre sind, mehr hämodynamische Nebenwirkungen und häufiger Hypothermien auftreten, als bei Patienten unterhalb dieser Altersgrenze.⁵³

Internationale Studien zeigen, dass diese Problematik der verlängerten Nüchternzeiten nicht auf den deutschsprachigen Raum begrenzt ist. Demnach konnte kürzlich bei über hundert elektiven chirurgischen Patienten in einem südafrikanischem Krankenhaus eine Nüchternzeit von über 13 Stunden für klare Flüssigkeit und mehr als 14 Stunden für feste Nahrung festgestellt werden.⁵⁴

Für schwangere Patienten in Nordamerika konnten Yurashevich *et al.* zeigen, dass die Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten im Median 10 Stunden und für feste Nahrung über 12 Stunden betrug.²¹ In dieser Studie konnte durch eine gezielte Patienteninformation

aber zumindest eine signifikante Verkürzung der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten auf immerhin 3,5 Stunden erreicht werden.

Womit auch gezeigt werden konnte, dass dieses Problem grundsätzlich qualitätsverbessernden Maßnahmen zugänglich ist, aber weitere Studien zur Qualitätsverbesserung hinsichtlich der präoperativen Nüchternzeit notwendig sind.

1.4.1 Ausblick

In den letzten Jahren hat die Ultraschalldiagnostik eine zunehmende Bedeutung im Fachgebiet der Anästhesiologie erlangt und scheint auch bei der Beurteilung der perioperativen Nüchternheit eine zunehmende Bedeutung zu gewinnen.

So kann es zum Beispiel trotz Einhaltung und sogar bei deutlicher Überschreitung der vorgeschriebenen Nüchternzeiten, aus den oben angeführten Gründen (Kapitel 1.2) zur unvollständigen Magenentleerung kommen.

In diesem Fall ist es möglich, anhand der Ultraschalldiagnostik den Füllungszustand des Magens zu objektivieren und so neben den Nüchternzeiten und der Art der Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme in die Beurteilung des Nüchternheitszustandes mit einzubeziehen.

Dies ist möglich, indem über die Bestimmung des gastralen Durchmessers und der Echogenität des Mageninhaltes indirekt auf den Füllungszustand des Magens und damit auf das tatsächliche Aspirationsrisiko der Patienten geschlossen werden kann.⁵⁵ Diese Tatsache könnte in Zukunft helfen, das Aspirationsrisiko individueller einzuschätzen und so ziehen Gola *et al.* bereits den routinemäßigen Einsatz von gastralem Ultraschall zur Verbesserung des perioperativen, anästhesiologischen Managements in Betracht.⁵⁶

2. Fragestellung

Die präoperativen Nüchternzeiten im Rahmen von elektiven Eingriffen bei Erwachsenen gehen häufig über die Empfehlungen der Fachgesellschaften hinaus.^{7,8,11,21} Nüchternzeiten von mehr als 10 Stunden für klare Flüssigkeiten und 13 Stunden für feste Nahrung werden regelhaft beschrieben.^{7,8,21,54,57} Obwohl diese verlängerten Nüchternzeiten zu Unwohlsein, Durst, Dehydratation und Hypotonie sowie Insulinresistenz führen können gibt es, im Gegensatz zur Kinderanästhesie, nur wenige Studien, die sich mit einer Qualitätsverbesserung bezogen auf die perioperativen Nüchternzeiten bei Erwachsenen beschäftigen.^{12,13,43,58}

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung bei elektiven operativen Patienten in einem Krankenhaus der Schwerpunktversorgung vor und nach qualitätsverbessernden Maßnahmen festzustellen.

Der Schwerpunkt der qualitätsverbessernden Maßnahmen wurde dabei auf die Erstellung eines Patienteninformationsbogens und eine intensive Mitarbeiterschulung gelegt.

Entsprechend der bisherigen wissenschaftlichen Untersuchungen und der eigenen klinischen Beobachtungen, war unsere Hypothese, dass die präoperativen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit und feste Nahrung erheblich länger sein würden als in Leitlinien empfohlen, es aber durch die Qualitätsverbesserungsmaßnahmen zu einer signifikanten Verkürzung der Nüchternzeiten kommen wird.

3. Material und Methoden

3.1 Studiendesign

Die vorliegende Studie ist eine monozentrische, prospektive, nichtrandomisierte Qualitätsverbesserungsstudie bei elektiven, erwachsenen Patienten. Die Studie wurde von der Ethikkommission der Medizinischen Hochschule Hannover (Vorsitzender Prof. Dr. S. Engeli) als nicht beratungspflichtig eingestuft. Dieses Vorgehen deckt sich mit Angaben aus der aktuellen Literatur bei einem ähnlichen Forschungsvorhaben²¹.

Die Genehmigung durch den verantwortlichen Datenschutzbeauftragten des Klinikums Region Hannover (Herr C. Säfken) hat stattgefunden.

Die Studie ist im Deutschen Register Klinischer Studien unter der Nummer DRKS000020530 registriert.

3.2 Studienort

Das Klinikum Robert Koch in Gehrden ist eins von zehn Krankenhäusern des Klinikums Region Hannover (KRH) mit der Versorgungsstufe eines Schwerpunktversorgers. Es verfügt über 350 Betten, davon 160 für operative Kliniken. In sieben OP-Sälen im Zentral-OP, einem ambulanten OP-Saal und einem von zwei Herzkathetermessplätzen werden jährlich ca. 7000 Operationen durchgeführt. Zu den operativen Fachabteilungen gehören eine Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe, eine Klinik für Urologie, eine Klinik für Allgemein-, Viszeral- und Gefäßchirurgie, eine Klinik für Orthopädie und Unfallchirurgie und eine Klinik für Kardiologie. Der Klinik für Urologie und der Klinik für Allgemein- und Viszeralchirurgie steht ein DaVinci OP-Roboter zur Verfügung. Dieser wird von beiden Fachabteilungen ausgelastet. Ein Aufbau der Klinik für Gefäßchirurgie hatte zur Folge, dass einer der OP-Säle mit einer Röntgenanlage ausgestattet wurde, so dass auch interventionelle Gefäßeingriffe möglich wurden. In einem in Planung befindlichen Neubau wird es einen Hybrid-OP geben, um die interventionellen Eingriffe ausweiten zu können. Diese Entwicklungen ermöglichen auch komplexe Eingriffe durch eine reduzierte Invasivität bei

vorerkrankten Patienten. Eine Verbesserung des Patientenbefindens durch Verkürzung der Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung ist von großer Bedeutung.

3.3 Studienablauf

Ziel der Studie war es die präoperativen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor und nach der Implementierung von Qualitätsverbesserungsmaßnahmen zu untersuchen. Zu diesem Zweck wurde im ersten Studienabschnitt (Januar - März 2020) zunächst die Nüchternzeiten der Ausgangsgruppe dokumentiert (Gruppe 1). Während des zweiten Studienabschnitts (April - Juni 2020) erfolgte die Implementierung eines Patienteninformationsbogens und Mitarbeiterschulungen und Information. Im dritten Studienabschnitt (Juli - September 2020) wurden die Zeiten der Vergleichsgruppe (Gruppe 2) dokumentiert.

Üblicherweise werden beim Einschleusen in den Operationsbereich alle Patienten standardmäßig nach der letzten Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme gefragt. Im Rahmen der Studie wurden diese Zeiten zusätzlich auf einem anonymisierten Studienbogen (s. Anhang 11.3) handschriftlich dokumentiert, nachdem das Vorliegen des Einverständnisses zur Erhebung von Daten zur Qualitätsverbesserung (s. Anhang 11.2) überprüft wurde. Zusätzlich erfolgt die Dokumentation von demographischen Daten, der ASA Klassifikation (American Society of Anesthesiology, Tabelle 1), des Anästhesieverfahrens, der behandelnden Abteilung und einer etwaigen Aspiration/Regurgitation (Tabelle 2 und 3). Die Studienbögen wurden im Aufwachraum respektive auf der Intensivstation gesammelt und täglich durch die Doktorandin oder den Projektleiter eingesammelt.

Tabelle 1 ASA Klassifikation

Klassifikation	Kriterien	Perioperative 7 Tages Letalität
ASA I	Patient ohne Systemerkrankung	0.06 %
ASA II	Patient mit leichter Systemerkrankung	0.47 %
ASA III	Patient mit schwerer Systemerkrankung	4.39 %
ASA IV	Patient mit schwerster Systemerkrankung und konstanter Lebensbedrohung	23.48 %
ASA V	moribunder Patient, der ohne Operation/Intervention 24 h voraussichtlich nicht überleben wird	50.77 %

ASA American Society of Anesthesiology, Quelle ⁵⁹

Mit dem Erreichen von 502 dokumentierten Patienten (Fallzahlschätzung siehe Kapitel 3.5) wurde die Erhebung gestoppt und es wurde damit begonnen die Qualitätsverbesserungsmaßnahmen zu implementieren (s. Kapitel 3.3.5 und 3.3.6). Nach dem Implementierungszeitraum (Mai-Juli 2020) wurden entsprechend der Ausgangsgruppe die Daten der Interventionsgruppe (Gruppe 2, 500 Patienten) erhoben. Als primären Outcomeparameter haben wir die echte Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung als Zeit der letzten Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme bis zur Narkoseeinleitung bestimmt. Als sekundäre Outcomeparameter haben wir das Auftreten von Regurgitation (Mageninhalt außerhalb der tiefen Atemwege ohne Auftreten von respiratorischen Symptomen) und Aspiration (Regurgitation mit bronchoskopischem Nachweis eines Aspirats und/oder klinische Zeichen einer respiratorischen Beeinträchtigung) bestimmt.

3.3.1 Probanden

Erwachsene Patienten (Alter >18 Jahre), die sich einem elektiven, chirurgischen Eingriff in unserem Krankenhaus unterziehen mussten wurden konsekutiv geschlechtsunabhängig in die Studie eingeschlossen. Die Rekrutierung erfolgte aus dem gesamten chirurgischen Spektrum des Krankenhauses (s. Kapitel 3.2, Tabelle 3).

3.3.2 Ausschlusskriterien

Notfallpatienten, minderjährige Patienten und Patienten, bei denen keine zuverlässige Angabe über die Dauer der Nüchternheit gemacht werden konnte, wurden von der Studie ausgeschlossen, ebenso Patienten, bei denen keine Einwilligung zur Datenerhebung vorlag.

3.3.3 Studienspezifische Aufklärung und Einwilligung

Bei Krankenhausaufnahme willigen alle Patienten schriftlich in die Datenerhebung zu Qualitätsverbesserungsmaßnahmen ein. Diese Zustimmung ist standardisiert und befindet sich in der Patientenakte (s. Anhang 11.2) so dass sie jederzeit eingesehen werden konnte. Im Rahmen dieser Studie wurde die Einwilligung von dem behandelnden Anästhesisten vor jeder Datenerhebung überprüft (Anhang 11.3 Dokumentationsbogen). Dieses Vorgehen wurde mit dem zuständigen Datenschutzbeauftragten (s. Kapitel 3.1) abgesprochen und entsprechend durch diesen genehmigt.

3.3.4 Anästhesiologischer Aufklärungsstandard präoperativ bei elektiven Patienten

Im Klinikum Robert-Koch Gehrden werden die elektiven operativen Patienten standardmäßig spätestens am Vortag über die Narkose aufgeklärt. Bezüglich der Nüchternheit für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung wurden bis zu unserer Intervention die aktuellen Leitlinien, die auch schriftlich im Standard-Narkoseaufklärungsbogen (Auszug s. Anhang 11.4) fixiert sind, dem Patienten zusätzlich mündlich mitgeteilt. Dabei ist den Patienten leitliniengerecht empfohlen worden, bis 2 Stunden vor Narkosebeginn 1-2 Gläser/Tassen klare Flüssigkeiten und bis zu 6 Stunden vor Narkosebeginn eine kleine Mahlzeit zu sich zu nehmen.¹¹

3.3.5 Patienteninformationsbogen

Als ein Bestandteil unserer Qualitätsverbesserungsmaßnahmen haben wir einen Patienteninformationsbogen entworfen (s. Anhang 11.1). Dieser sollte dazu dienen, den Patienten die Bedeutung von Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme für den Organismus näherzubringen und gleichzeitig klare Verhaltensempfehlung mit an die Hand zu geben.

Insbesondere sind darin definierte Zeiten für das letzte Essen und Trinken vor der Narkose genannt. Das Dokument ist im Datenlenkungssystem (DLS) der KRH für alle Mitarbeiter zugänglich und wurde nach Abschluss des ersten Studienabschnitts allen elektiven Patienten mit dem Narkoseaufklärungsbogen ausgehändigt und spätestens im Rahmen des Prämedikationsgesprächs mit dem Anästhesisten besprochen. In der Folge hatten die Patienten also die Möglichkeit die Informationen sowohl im Krankenhaus als auch in häuslicher Umgebung nochmal nachzulesen.

3.3.6 Mitarbeiterinformation

Der zweite wesentliche Bestandteil der Qualitätsverbesserungsmaßnahme bestand aus einer Mitarbeiterschulung. Zu diesem Zweck wurden alle pflegerischen und ärztlichen Mitarbeiter des Hauses in den regelmäßig stattfindenden Abteilungsbesprechungen geschult. Es erfolgte in der Stationsleitungsrunde eine Demonstration der Ergebnisse des ersten Studienabschnittes und eine Unterweisung für den Umgang mit dem neu implementierten Patienteninformationsbogen (s. Anhang 11.1). In gleicher Weise wurde mit den Sekretariaten und Sprechstunden verfahren. Es wurde veranlasst, dass alle Patienten, die sich einem operativen Eingriff unterziehen mussten und zu diesem Zweck eine Anästhesie benötigten, mit dem Narkoseaufklärungsbogen den Patienteninformationsbogen erhielten. In der Prämedikationsambulanz wurde dies überprüft und ggf. nachgeholt. Während der Narkoseaufklärung wurde die Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung dem Patienten nochmals gemäß dem Informationsbogens erklärt. Darüber hinaus erfolgte eine Information an die Mitarbeiter aller Fachabteilungen per E-Mail und über den monatlichen Newsletter der Anästhesie. Zudem wurden die Informationen über

das Qualitätsmanagement (QM) -System des Hauses allen Mitarbeitern online zugänglich gemacht.

3.4 Dokumentation

Die von den behandelnden Anästhesisten handschriftlich ausgefüllten Studienbögen wurden von der Doktorandin oder dem Projektleiter (PD. Dr. Lars Witt) täglich eingesammelt und von der Doktorandin in der Folge in Excel eingepflegt und entsprechend ausgewertet. Die anonymisierten Bögen wurden täglich abgeheftet und im Büro der Doktorandin, für andere Personen unzugänglich, aufbewahrt.

Zu den digitalen Daten, die in anonymisierter Form passwortgeschützt auf einem personalisierten Laufwerk des Krankenhausnetzwerkes gespeichert wurden, hatten nur die Doktorandin und der Projektleiter Zugang.

3.5 Datenbearbeitung und statistische Methoden

Die erhobenen Daten wurden bearbeitet und analysiert mit SPSS 17.0 (SPSS Software, München, Deutschland) und Windows Microsoft Excel (Excel 2010, Microsoft, Seattle, USA).

Die Daten wurden zunächst mit dem Kolmogorov-Smirnov Test auf Normalverteilung geprüft. Im Anschluss wurden entsprechend der Ergebnisse, die Gruppenvergleiche mit dem t-Test (bei normalverteilten Daten) oder dem Mann-Whitney *U* Test (bei nicht normalverteilten Daten) berechnet.

Das Ausmaß der statistischen Signifikanz wurde auf $p < 0.05$ festgesetzt. Alter und Gewicht waren normalverteilt und wurden demnach als Mittelwert und Standardabweichung sowie Range dargestellt (Tabelle 2). Die Nüchternzeiten bei denen der Kolmogorov-Smirnov Test keine Normalverteilung aufzeigen konnte, wurden als Median, Interquartilsabstand (IQR) und Range präsentiert (Tabelle 4). Die Differenzen der Nüchternzeiten wurden zusätzlich als Median (95% Konfidenzintervall) angegeben.

Die Fallzahlschätzung wurde mit Hilfe eines Online Tools (jumbo.uni-muenster.de/fileadmin/jumbo/applets/falla.html) durchgeführt und konnte zeigen, dass eine Gruppengröße von 500 Patienten ausreichend ist, um eine Differenz der Nüchternzeiten von 10% zu detektieren.

4. Ergebnisse

4.1 Demographische Daten

Insgesamt konnten 1002 elektive operative Patienten in die Studie eingeschlossen werden. Davon 502 Patienten vor Implementierung der Qualitätsverbesserungsmaßnahmen (Gruppe 1) und 500 Patienten danach (Gruppe 2). Die Gruppen sind in den meisten demographischen Parametern vergleichbar (Tabelle 2), Alter und Gewicht zeigten jedoch eine leichte Differenz (effective power r 0.2, beziehungsweise 0.1, Tabelle 1) Das hauptsächlich durchgeführte Anästhesieverfahren in beiden Gruppen war eine Allgemeinanästhesie respektive Sedierung (94.6%). Wenn eine invasive Beatmung durchgeführt wurde, ist in Gruppe 1 in 168 Fällen (37.3%) eine Larynxmaske und in 282 Fällen (62.6%) ein Trachealtubus zum Einsatz gekommen. In Gruppe 2 bestand mit 169 Larynxmasken (37.8%) und 278 Trachealtuben (62.2%) ein ähnliches Verhältnis ($p > 0.05$). Eine „Rapid-Sequence-Induction“ wurde bei 23 (Gruppe 1), respektive 17 Patienten (Gruppe 2) durchgeführt. Die meisten Eingriffe in beiden Gruppen wurden durch die Abteilungen für Urologie und Abdominalchirurgie durchgeführt, gefolgt von der Unfallchirurgie und Gynäkologie (Tabelle 3).

Tabelle 2 Demographische Daten: Geschlecht, ASA Klassifikation, Alter und Gewicht vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

	Gruppe 1 (n=502)	Gruppe 2 (n=500)	p
Geschlecht (M/W)	237 / 265	259 / 241	0.138
Alter (J)	64 ± 16 (54 - 76)	60 ± 17 (50 - 73)	<0.001
Gewicht(kg)	80 ± 19 (66 - 90)	82 ± 19 (69 - 93)	0.018
ASA I	60	69	1.00
ASA II	267	276	1.00
ASA III	170	147	1.00
ASA IV	5	8	1.00

Alter und Gewicht, dargestellt als Mittelwert und Standardabweichung und der Range, $p < 0.05$.

Tabelle 3 Zugehörigkeit zu operativer Fachklinik

	Gruppe 1 (n=502)		Gruppe 2 (n=500)	
	n	%	n	%
Urologie	143	28.5	157	31.4
Abdominalchirurgie	144	28.7	146	29.2
Unfallchirurgie	103	20.5	78	15.6
Gefäßchirurgie	20	4.0	20	4.0
Gynäkologie	70	14.0	74	14.8
Sonstige	22	4.4	25	5.0

Darstellung in absoluten Zahlen und prozentualem Gruppenanteil, Gruppe 1 vor Intervention, Gruppe 2 nach Intervention

4.2 Nüchternzeiten klare Flüssigkeiten

4.2.1 Vergleich der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten vor und nach den qualitätsverbessernden Maßnahmen

In Gruppe 1 wurde im Median eine Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten von 11,3 Stunden (Interquartilsabstand (IQR) 6.8 – 14.3 Stunden; Range 1.5-25.5 Stunden) festgestellt (Tabelle 4, Abbildung 1). Nach der Intervention konnte die Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten signifikant auf einen medianen Wert von 5.0 Stunden (IQR 3.0 – 7.2 Stunden; Range 1.5-19.8 Stunden) reduziert werden. Der Median der Differenz betrug -5,5 Stunden (95% Konfidenzintervall -6,0 bis -5,0 Stunden).

Tabelle 4 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

Nüchternzeiten	Gruppe 1 (n=502)	Gruppe 2 (n=500)	95%KI	p
Flüssigkeiten (h)	11.3 (6.8 – 14.3; 1.5-25.5)	5.0 (3.0 – 7.2; 1.5-19.8)	-6.0 to -5.0	<0.001
Feste Nahrung (h)	14.5 (12.1 – 17.2; 5.4-48.0)	14.0(12.0 – 16.3; 5.4-32.0)	-1.0 to -0.07	0.013

Nüchternzeiten werden als Median dargestellt (Interquartilsabstand; Range), $p < 0.05$ (95%KI = 95% Konfidenzintervall der Differenz)

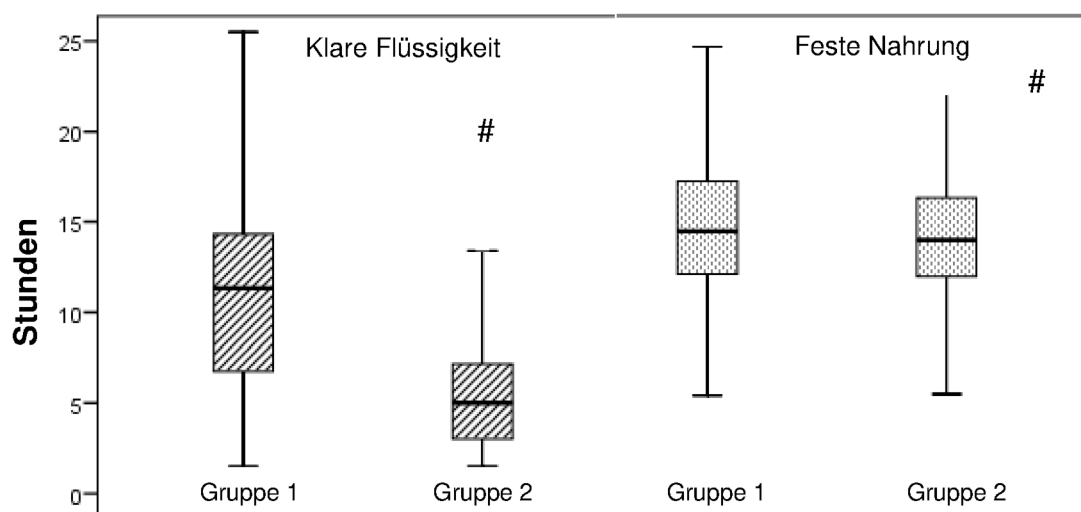


Abbildung 1 Nüchternzeit (h) für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

Datendarstellung als Median, 25% und 75% Perzentile, die Whiskers beschreiben die Minimal- und Maximalwerte, welche nicht als Ausreißer gelten, # $p < 0,05$ vor Intervention vs. nach Intervention.

4.2.2 Anteil der Patienten mit besonders langen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit

Der Anteil an Patienten die eine besonders lange präoperative Nüchternheit, d.h. mehr als vier Stunden für klare Flüssigkeit aufwiesen, betrug vor der Intervention 87,6% (n=440, Abbildung 2). Nach den qualitätsverbessernden Maßnahmen ließ sich der Anteil auf 65,8% (n=329) reduzieren (Abbildung 2). Insbesondere der Anteil an Patienten, die kritische lange Nüchternzeiten, d.h. mehr als 12 Stunden aufwiesen, konnten durch die Intervention deutlich reduziert werden (Abbildung 2). Während in Gruppe 1 noch 45,62% (n=229) mehr als 12 Stunden keine Flüssigkeit zu sich genommen hatten, konnte diese Anzahl in Gruppe 2 auf 4% (n=20) gesenkt werden. Im Bereich 4-8 Stunden konnte hingegen der Anteil in Gruppe 1 von 17,13% (n=86) auf 46,4% (n=232) gesteigert werden. Im Intervall 8-12 Stunden fanden sich vor der Intervention 24,9% (n=125) in Gruppe 1, nach der Intervention waren es nur noch 15,4% (n=77), womit sich eine allgemeine Tendenz zu einer deutlichen Verkürzung der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten für jeden der dargestellten Zeiträume durch die durchgeführten Maßnahmen aufzeigen ließ.

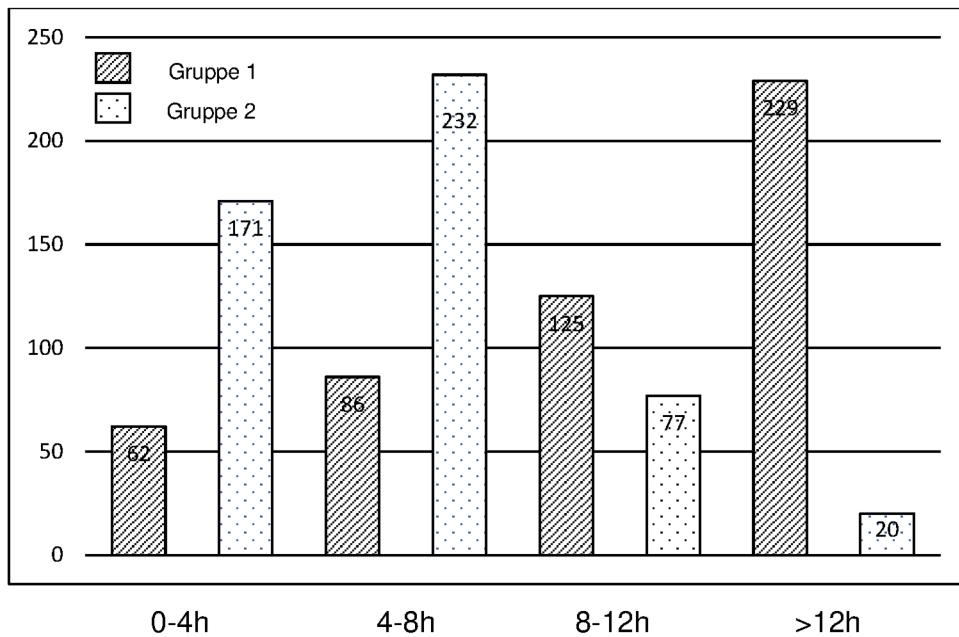


Abbildung 2: Anzahl von Patienten mit < 4h, 4-8h, 8-12h und >12h Nüchternheit für klare Flüssigkeiten vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

4.2.3 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten nach Altersgruppen

Der Anteil an besonders alten Patienten (älter als 80 Jahre) betrug in Gruppe 1 17.5% und in Gruppe 2 11%. Vergleicht man die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit in dieser besonders gefährdeten Patientengruppe mit den restlichen Patienten, lässt sich kein signifikanter Unterschied feststellen (p 0.075 für Gruppe 1 und p 0.48 für Gruppe 2, siehe Tabelle 5)

Tabelle 5 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten nach Altersgruppen (< 80 Jahre vs. > 80 Jahre)

Nüchternzeiten	Gruppe 1 <80 Jahre (n=414)	Gruppe 1 > 80 Jahre (n=88)	p
klare Flüssigkeiten (h)	10.6 (6.8-14.0; 1.5-25.5)	12.2 (7.2-15.0; 2.0-24.0)	0.075
	Gruppe 2 < 80 Jahre (n=445)	Gruppe 2 >80 Jahre (n=55)	
Klare Flüssigkeiten (h)	5.0 (3.0-7.2; 1.5-19.8)	6.0 (3.5-7.1; 1.5-13.5)	0.48

Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2) werden als Median dargestellt (Interquartilsabstand; Range), p<0.05 <80Jahre vs. > 80 Jahre

4.3 Nüchternzeiten für feste Nahrung

In Gruppe 1 wurde im Median eine Nüchternheit für feste Nahrung von 14.5 Stunden (IQR 12.1 – 17.2 Stunden; Range 5.4 - 48.0 Stunden, Tabelle 4, Abbildung 1) festgestellt. Durch die qualitätsverbessernden Maßnahmen konnte eine signifikante Reduktion der Nüchternzeit für feste Nahrung auf 14.0 Stunden (IQR 12.0 – 16.3 Stunden; Range 5.4-32.0 Stunden, p 0.013) erreicht werden (Tabelle 4, Abbildung 1). Der Median der Differenz betrug -0.52 Stunden (95% Konfidenzintervall -1.0 bis -0.07 Stunden).

4.4 Auftreten von Regurgitationen und Aspirationen

In Gruppe 2 wurde bei zwei Patienten eine Regurgitation von Magensaft während einer Allgemeinanästhesie unter Atemwegssicherung mit einer Larynxmaske festgestellt. In beiden Fällen konnte durch orales Absaugen und orotracheale Intubation eine Aspiration verhindert werden. Eine Intensivtherapie oder eine verlängerte Krankenhausverweildauer waren jeweils nicht notwendig. Zum Zeitpunkt der Regurgitation waren die Patienten 4 respektive 5 Stunden nüchtern für klare Flüssigkeiten und 14.5 respektive 17 Stunden für feste Nahrung. Aspirationen wurden in dem untersuchten Patientenkollektiv nicht festgestellt.

5. Diskussion

5.1 Einführung

Die Deutsche Gesellschaft für Anästhesiologie (DGAI) und der Bund Deutscher Anästhesisten (BDA) empfehlen in ihrer Stellungnahme „Präoperatives Nüchternheitsgebot vor elektiven operativen Eingriffen“, eine präoperative Nüchternheit von 2 Stunden für klare Flüssigkeiten und 6 Stunden für feste Nahrung.¹¹ Hintergrund für diese Empfehlung ist die erhöhte Wahrscheinlichkeit einer pulmonalen Aspiration während der Narkoseeinleitung bei zu kurzen Nüchternzeiten und entspricht dem internationalen Standard.^{16,23,60,61}

Diese Empfehlungen haben dazu geführt, dass perioperative Aspirationsereignisse sehr selten geworden sind und eine sehr niedrige Inzidenz haben.⁶²

Auf der anderen Seite führt die strikte Umsetzung der Nüchternzeiten und die Angst vor pulmonalen Aspirationen dazu, dass die Nüchternzeiten im klinischen Alltag häufig deutlich länger sind als von den Fachgesellschaften empfohlen.^{7-9,18,21}

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, zu zeigen, dass mit Qualitätsverbesserungsmaßnahmen wie einem standardisierten Patienteninformationsbogen und einer breiten Mitarbeiterinformation eine Verkürzung der Nüchternzeiten und damit eine Annäherung an die Empfehlung der Leitlinie möglich ist.

Entsprechend unserer Hypothese konnten die Nüchternzeiten sowohl für klare Flüssigkeiten als auch für feste Nahrung statistisch signifikant reduziert werden, wobei nur die Reduzierung für klare Flüssigkeiten ein klinisch relevantes Ausmaß erreichte.

5.2 Präoperative Nüchternheit

5.2.1 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten

Die negativen Auswirkungen der Nüchternheit nehmen mit der Dauer der Nüchternzeit zu. Mit den qualitätsverbessernden Maßnahmen in unserer Studie konnten wir zeigen, dass mit einfachen Mitteln, eine erhebliche Reduktion der Nüchternzeiten, zumindest für klare Flüssigkeiten, erreicht werden kann. Insbesondere konnte es gelingen, die deutlich verlängerten Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten von mehr als 4 Stunden deutlich zu verringern.

Neben subjektivem Unwohlsein und Durstgefühl steigt durch verlängerte Nüchternzeiten das Risiko für relevante metabolische und hämodynamische Auswirkungen, sowie auch die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten eines postoperativen Delirs.^{26,39–41,43} Da gezeigt werden konnte, dass verlängerte Nüchternzeiten auch mit einem verlängerten Krankenhausaufenthalt assoziiert sind, ist davon auszugehen, dass diese pathophysiologischen Nebenwirkungen den Krankheitsverlauf der Patienten negativ beeinflussen und unbedingt vermieden werden müssen.⁴⁴ Die erheblichen kognitiven Funktionsverluste und Einjahresmortalitäten von 20% bei Delirpatienten auf Intensivstation unterstreichen diese Aussage.⁴²

Aufgrund von pathophysiologischen Veränderungen sind ältere Patienten besonders durch verlängerte Nüchternzeiten gefährdet. So konnte gezeigt werden, dass selbst bei einem Vergleich von Patienten mit einem Lebensalter von mindestens 60 Jahren mehr Hypothermien und kardiovaskuläre Nebenwirkungen durch verlängerte Nüchternzeiten auftreten als bei Patienten unterhalb dieser Altersgrenze.⁵³ Demnach haben wir es bei den älteren Patienten mit einer besonders gefährdeten Patientengruppe zu tun.

Aufgrund von körperlichen Beeinträchtigungen und mentalen Veränderungen könnten Patienten im hohen Lebensalter nur eingeschränkt in der Lage sein, die Empfehlungen bezüglich der vorgegebenen Nüchternzeiten umzusetzen. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Arbeit die Nüchternzeiten der Patienten die älter als 80 Jahre waren, mit denen der Patienten verglichen, die unterhalb dieser Altersgrenze lagen.

Hierbei konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden, so dass gezeigt werden konnte, dass die gewählten Interventionsmaßnahmen auch in dieser Altersgruppe geeignet sind, die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten in einem klinisch relevanten Ausmaß zu reduzieren.

Obwohl das Problem der deutlich verlängerten Nüchternzeiten mit den entsprechenden pathophysiologischen Auswirkungen bei Erwachsenen bekannt ist und weltweit vorzukommen scheint, sind wissenschaftliche Studien, die sich mit diesem Thema auseinandersetzen, selten.^{7,8,54}

Im Gegensatz dazu gibt es in der Kinderanästhesie aktuelle, groß angelegte Studien die Konzepte erarbeitet haben, mit denen es möglich ist, die Nüchternheit für klare Flüssigkeiten auf weniger als 4 Stunden vor Narkoseeinleitung zu reduzieren.^{12,63} In diesen Qualitätsverbesserungsprojekten wurde, wie in der vorliegenden Arbeit, das Hauptgewicht auf eine angemessene verbale und schriftliche Anweisung zur Flüssigkeitsaufnahme für die Patienten, respektive die Eltern, und eine Aktualisierung des Kenntnisstandes des medizinischen Personals über die Inhalte der aktuellen Leitlinien, gelegt

So führten Newton *et al.* von Januar 2014 bis August 2016 qualitätsverbessernde Maßnahmen an einem großen pädiatrischen Lehrkrankenhaus mit dem Ziel durch, dass nach der Maßnahme 75 % aller Kinder weniger als 4 Stunden vor Narkoseeinleitung nüchtern sein sollten.¹² Die Vorgehensweise war klar nach Qualitätsmanagement-Aspekten angelegt. Nach einer ersten Phase der Beobachtung wurden die Schlüsselstellen für die Erreichung des Ziels definiert. Der Prozess von der Planung des Patienten für eine Operation bis zum Eintreffen im Operationsaal wurde mit allen Prozessschritten und möglichen Störungen dargestellt und die Mitarbeiter in Bezug auf die notwendigen Veränderungen, die die Umsetzung der aktuellen Nüchternheitsempfehlungen ermöglichen sollten, geschult.

Die Tatsache, dass bei Kindern mittlerweile zunehmend eine Nüchternzeit von einer Stunde für klare Flüssigkeiten empfohlen wird, ermöglichte es zusätzlich allen Kindern bei Eintreffen eine altersangepasste Menge an Flüssigkeit zu trinken zu geben.²⁴ Vor diesen Maßnahmen waren nur 19% der Kinder weniger als 4 Stunden nüchtern, nach der Maßnahme waren es 72%. Es wurde keine Zunahme von Aspirationen oder Veränderungen im Operationsprogramm festgestellt. Obwohl in unserer

Beobachtungsstudie die Anzahl der Patienten, die eine Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten von < 4 Stunden aufwiesen mit den qualitätsverbessernden Maßnahmen fast verdreifacht werden konnte, war der Anteil von 34,5 % deutlich niedriger als in der Studie von Newton *et.al.* Dies ist vor allem mit der Implementierung der verkürzten Nüchternzeiten bei den Kindern auf eine Stunde vor Narkoseeinleitung, statt 2 Stunden, wie in den Leitlinien für Erwachsene, zu erklären.⁶³ Der organisatorische Ablauf am Operationstag konnte durch diese Verkürzung vereinfacht werden, ohne dabei die Patienten einem höheren Aspirationsrisiko auszusetzen.¹² Bei Erwachsenen sind entsprechende Implementierungen deutlich schwieriger, da Studien, die eine verkürzte Nüchternzeit für klare Flüssigkeit bei Erwachsenen rechtfertigen würden, bisher nicht in ausreichendem Maße durchgeführt wurden, gleichwohl zeigten Bonner *et al.* in einer Studie, dass die Geschwindigkeit der Magenentleerung sich nicht altersabhängig verändert.³² Diese Tatsache lässt eine Übertragung der Empfehlungen aus der Kinderanästhesie auf die Behandlung von erwachsenen Patienten denkbar erscheinen, um die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten weiter zu reduzieren.

Im Studienkrankenhaus beginnt die Narkoseeinleitung des ersten Patienten um 7.45 Uhr, die Patienten werden durchschnittlich ab 7.00 Uhr auf der Station aufgenommen. Um eine weitere Verbesserung zu erreichen, besteht die Möglichkeit zukünftig allen Patienten, die nicht als erster Punkt auf dem OP-Programm stehen, bei Aufnahme klare Flüssigkeit anzubieten. Bei einer Verkürzung der Nüchternzeit für klare Flüssigkeit auf 1 Stunde und einer etwas früheren Krankenhausaufnahme könnten sogar alle Patienten, entsprechend der Studie von Newton *et al.*, morgens am Operationstag noch klare Flüssigkeit zu sich nehmen.¹²

Bisherige Restriktionen haben sicherlich aber auch damit zu tun, dass durch Patienten, die die Nüchternheitsempfehlungen nicht eingehalten haben, das Operationsprogramm in seiner Flexibilität beeinträchtigt werden könnte.

Aufgrund der Befürchtungen, dass fehlende Nüchternheit Einfluss auf Umstellungen im OP-Programm nehmen und es zu ungenutzten OP-Kapazitäten kommt, werden zum Beispiel die Nüchternheitszeiten sogar häufig erheblich ausgedehnt.⁴ Auch verlängerte Operationszeiten, die von den eigentlich geplanten Zeiträumen abweichen, führen dazu, dass Patienten deutlicher länger nüchtern bleiben als geplant.⁴ Diese organisatorischen und letztendlich auch betriebswirtschaftlichen Überlegungen sollten zukünftig verstärkt bei der Planung elektiver Patienten

berücksichtigt und gegen die pathophysiologischen Auswirkungen verlängerter Nüchternzeiten abgewogen werden.

Die Vorstellung, dass mit einer Ausweitung der perioperativen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten über den empfohlenen Zeitraum von 2 Stunden hinaus, sich das Aspirationsrisiko weiter senken lässt, scheint nicht zuzutreffen. Schmitz *et al.* konnten sogar zeigen, dass das sonographisch bestimmte Magenvolumen bei Kindern nach einer vierstündigen Nahrungskarenz geringer war, als nach einer über Nacht andauernden Fastenperiode.⁶⁴ Eine Erklärung dafür wird in der vermehrten Produktion von Magensaft im Hungerzustand gesehen. In der vorliegenden Studie wurden die beiden beobachteten Regurgitationseignisse bei Patienten gemacht, die eine Nüchternheit von 4, respektive 5 Stunden für klare Flüssigkeit aufwiesen, wodurch diese Aussagen weiter gestützt werden können.

Das Magenvolumen wird also nicht allein durch die Nüchternzeit bestimmt, sondern die Magenentleerung unterliegt auch individuellen Kriterien, die auf anatomische Veränderungen wie z.B. Narbenbildung nach Ulcera, Pylorusstenosen, erhöhten intraabdominellen Druck, neuropathische Veränderungen, wie sie z.B. bei Diabetes mellitus oder medikamentenbedingt vorkommen können, zurückzuführen sind.^{29,65,66}

Dieses Risiko ist individuell unterschiedlich und den behandelnden Anästhesisten nicht immer bekannt, so dass neben der Beurteilung der Nüchternzeiten noch weitere Faktoren zur Beurteilung des Aspirationsrisikos, wie zum Beispiel die bettseitige Ultraschalluntersuchung mit einbezogen werden sollten.

Nichtsdestotrotz konnten Simon *et al.* selbst bei extrem adipösen Patienten in der bariatrischen Chirurgie zeigen, dass bis zu 1000 ml klare Flüssigkeit bis 2 Stunden vor der Narkoseeinleitung selbst bei dieser Risikogruppe keine erhöhten Magenvolumina verursacht und verlängerte Nüchternzeiten in keinem Fall rechtfertigt.⁶⁷

5.2.2 Nüchternzeiten für feste Nahrung

In der vorliegenden Arbeit konnten die durchgeführten Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung die Nüchternzeit für feste Nahrung nicht nennenswert verkürzen. Diese Erkenntnisse sind vereinbar mit den Ergebnissen anderer Studien.^{7-9,21,22}

Wie die verlängerten Nüchternzeiten für Flüssigkeiten führt auch der Mangel an Nährstoffen zu negativen pathophysiologischen Auswirkungen wie Hunger, Übelkeit, Zunahme von postoperativer Übelkeit, Erbrechen, allgemeinem Unwohlsein und einem katabolen Stoffwechsel.^{6,47}

Die Gründe für diese marginale Verkürzung lagen vornehmlich darin, dass die Mehrzahl der Patienten nach der Abendmahlzeit keine weitere Nahrung mehr zu sich nahmen und es kein alternatives Ernährungskonzept gab.

Aus organisatorisch Gründen wird das Abendessen im Studienkrankenhaus um 19:00 Uhr angereicht. Obwohl in dem Patienteninformationsbogen explizit eine Nahrungsaufnahme bis 1:30 Uhr am Operationsmorgen erlaubt wurde, machten nur sehr wenige Patienten Gebrauch davon, wie sich an den langen Nüchternzeiten ablesen lässt. Hier gilt es allerdings auch zu bedenken gilt, das nächtliche Mahlzeiten, die unphysiologisch lange Nüchternzeiten verhindern sollen, ebenfalls unphysiologische Auswirkungen haben können und ggf. durch alternative Ernährungskonzepte wie unten beschrieben ersetzt werden sollten.⁶⁸

Darüber hinaus führten die Prozesse des OP-Managements zu einer weiteren Verlängerung der präoperativen Nüchternzeiten.⁸ Die Operationsplanung im Studienkrankenhaus sieht die Bestellung des letzten elektiven Patienten zum OP für 13:00 Uhr vor. Dies bedeutet, dass ein reguläres leichtes Frühstück auch für die letzten Patienten auf dem Operationsprogramm nicht durchführbar ist, da die 6 Stundengrenze für feste Nahrung nicht sicher einzuhalten ist. Dieselben Gründe werden auch in den zuvor erwähnten Studien für das Ausbleiben einer signifikanten Verkürzung der Nüchternzeiten für feste Nahrung genannt und scheinen sich nur unwesentlich beeinflussen zu lassen, wenn man nicht alternative Ernährungskonzepte mitberücksichtigt.

Eines dieser Konzepte könnte die präoperative Gabe von Kohlehydratdrinks sein.

So konnte gezeigt werden, dass die präoperative Einnahme dieser Getränke zu einer Normalisierung des Stoffwechsel beiträgt, verhindert, dass sich eine katabole Situation einstellt und sich eine Insulinresistenz ausbildet.⁵⁸ Darüber hinaus konnte zumindest für größere abdominalchirurgische Operationen eine Verkürzung des Krankenhausaufenthaltes von immerhin 1,7 Tagen nach Anwendung der Kohlehydratdrinks festgestellt werden.⁶⁹

Im Gegensatz zu der festen Nahrung unterliegen Kohlehydratdrinks einer ähnlichen Magenentleerungsgeschwindigkeit wie klare Flüssigkeit und können deshalb bis zu 2 Stunden vor Anästhesieeinleitung getrunken werden.⁷⁰ Da die Einnahme von fester Nahrung am Operationstag aus den oben genannten Gründen nicht möglich ist, ergibt sich mit der Einnahme der Kohlehydratdrinks eine gute Kompensationsmöglichkeit. Durch die Zusammensetzung kann der Stoffwechsel stabilisiert, die pathophysiologischen Nebenwirkungen reduziert, und durch die flexible Einnahme die organisatorische Flexibilität beibehalten werden.⁷¹

In einem klinischen Versuch konnten De Jonghe *et al.* darüber hinaus zeigen, dass die Aufnahme eines Kohlehydratdrinks 2 Stunden vor Narkoseeileitung neben geringerer Morbidität, weniger Insulinresistenz und verkürzter Krankenhausverweildauer auch zu auch zu weniger Hunger, Durst und Unwohlsein führt.^{71,72} Aus diesen Gründen ist im Studienkrankenhaus geplant, Kohlehydratdrinks zukünftig in die präoperativen Nüchternheitskonzepte mitaufzunehmen.

Die Notwendigkeit der Einhaltung der empfohlenen, präoperativen Nüchternzeiten hat darüber hinaus nicht nur Einfluss auf den prä- und intraoperativen Zustand der Patienten, sondern kann auch den weiteren Verlauf mitbeeinflussen. Francisco *et al.* konnten in einer Studie zeigen, dass nicht nur die präoperativen Nüchternzeiten deutlich verlängert sind, sondern dass in ihrem Kollektiv auch nur 23% der operativen Patienten noch am selben OP-Tag wieder Nahrung zu sich nahmen und auch postoperativ erhebliche Nüchternzeiten auftreten können (Median 18.25 Stunden, Minimum 3.3, Maximum 91.8).⁵⁷

Von daher erscheint es notwendig, nicht nur die präoperativen Nüchternzeiten weiter zu reduzieren und an die aktuellen Empfehlungen anzupassen, sondern in interdisziplinären Ansätzen allgemeine Verbesserung des perioperativen Ernährungs- und Flüssigkeitsstatus zu erreichen.

Entsprechend haben sich in den letzten Jahren eine Vielzahl an Studien mit dem postoperativen Outcome befasst und perioperative Faktoren detektiert, die eine schnelle Erholung günstig beeinflussen könnten.^{73,74} Dabei wurde ein Ansatz verfolgt, der nicht nur die anästhesiologischen, sondern auch chirurgischen Aspekte mit berücksichtigen sollte. Eines dieser Konzepte wurde von Kehlet *et al.* 1997 initiiert und fand als Fast-track-surgery in der Colon-Chirurgie Anwendung.⁷⁵ Ein Hauptaspekt dieses Konzeptes ist es, die prä- und postoperative Flüssigkeits- und Kalorienaufnahme der Patienten, möglichst nur durch die eigentliche Operation kurzzeitig zu unterbrechen.

Ein ähnliches multimodales Konzept ist das Enhanced Recovery after Surgery (ERAS) Programm, das seit 2005 Anwendung in allen Bereichen der operativen Fachgebiete findet und ebenfalls neben früher Mobilisation und guter Schmerztherapie eine standardisierte und bedarfsgerechte perioperative Flüssigkeits- und Kalorienzufuhr vorsieht.⁷³

Auch wenn diese Konzepte bestehen, werden diese häufig, genauso wie die Vorgaben für die Nüchternzeiten, nur unzureichend umgesetzt. Die Gründe dafür liegen im Wesentlichen bei einer mangelnder Patientenaufklärung und Wissensdefiziten bei den Mitarbeitern woraus eine unzureichende klinische Umsetzung resultiert.⁷⁶ Dabei fehlen vor allem Umsetzungsstrukturen schriftlicher und organisatorischer Art, obwohl zum Beispiel 52 % der Patienten und 54% der Mitarbeiter eine präoperative Reduktion der Nüchternheitsphase als wünschenswert erachten.^{51,77} Darüber hinaus sind Qualitätsverbesserungsmaßnahmen mit dem Ziel die Nüchternheitszeiten bei Erwachsenen zu reduzieren, insgesamt nur selten Gegenstand von wissenschaftlichen Untersuchungen.^{43,58} Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass die Reduktion der Nüchternzeiten für feste Nahrung im klinischen Alltag trotz wissenschaftlicher Begleitung nur schwer umzusetzen ist, als Konsequenz aber gleichzeitig dazu angeregt alternative Ernährungskonzepte zu etablieren.

5.3 Einfluss der Qualitätsverbesserungsmaßnahmen auf die präoperativen Nüchternzeiten

In dieser Qualitätsverbesserungsstudie konnte die Anwendung eines Patienteninformationsbogens und die Unterweisung des medizinischen Personals durch Emails, Newsletter und Leitungsbesprechungen, eine Reduktion der Nüchternheit für klare Flüssigkeiten um 48% erreicht werden, eine klinisch relevante Reduktion der Nüchternzeiten für feste Nahrung konnte leider nicht gesehen werden. Ähnliche Ergebnisse erzielten Yurashevich *et al.* 2016 bei 73 schwangeren Patientinnen, die sich einer elektiven Sectio unterzogen.²¹ Die Autoren entwickelten als Interventionsmaßnahme einen Informationsbogen bezüglich der Nahrungs- und Flüssigkeitsaufnahme vor der Operation in einfacher Sprache und gaben diesen im Prämedikationsgespräch aus. Es wurde gemäß den damaligen Leitlinien der American Society of Anesthesiologists (ASA) klare Flüssigkeit bis 2 Stunden und feste Nahrung bis 8 Stunden vor dem Eingriff und explizit auch kohlehydrathaltige Getränke bis 2 Stunden präoperativ erlaubt. Es wurden 33 Patientinnen vor und 40 Patientinnen nach Einführung des Informationsbogens ausgewertet. Die Durchdringung war hoch, 97,5% der Patientinnen erhielten den Bogen und 92,3% empfanden ihn als hilfreich. Durch diese Maßnahme konnte die Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten im Median von 10.4 (IQR 9.1-12.4) Stunden signifikant auf 3.9 (IQR 3.0-10.1) Stunden verkürzt werden. Eine ähnliche Reduktion konnten wir auch in unserer Studie feststellen, wodurch die Wichtigkeit der direkten, schriftlichen Information der Patienten nochmals unterstrichen wird.

Obwohl die Durchdringung in der vorliegenden Arbeit nicht gemessen wurde, ist davon auszugehen, dass diese allein aufgrund der deutlich höheren Patientenzahl und einem deutlich heterogenerem Patientengut geringer sein dürfte, wodurch die zusätzliche Mitarbeiterschulung und der damit erzeugten Redundanz in unserer Studie eine relevante Gewichtung zukommen dürfte, was wiederum den Erfahrungen aus den groß angelegten Studien bei Kindern entsprechen würde.^{12,13}

Bezüglich der Nüchternzeiten für feste Nahrung zeigten die erhobenen Daten der Autoren ebenfalls ähnliche Ergebnisse wie unsere Studie. Auch hier konnten nur geringfügige Veränderungen nach Einführung der qualitätsverbessernden Maßnahmen festgestellt werden. Vor und nach der Maßnahme lag der Prozentsatz

der Patientinnen, die in der Nacht vor der Sectio eine feste Mahlzeit zu sich genommen haben bei 50%. Auch wenn die Autoren keine Gründe für diese Beobachtung anführten, ist es wahrscheinlich, dass auch hier zum einen organisatorische Gründe und der gewollte Verzicht auf eine nächtliche Mahlzeit bei den meisten Patientinnen eine wesentliche Rolle spielten.

Um die Nüchternzeiten für feste Nahrung in unserem Studienkollektiv so gering wie möglich zu halten, haben wir in unserem Patienteninformationsbogen eine Nahrungsaufnahme bis um 1:30 Uhr am Operationstag empfohlen. Dies wurde von den Patienten allerdings, wie oben erwähnt nur in wenigen Fällen umgesetzt. Die Gründe hierfür wurden nicht systematisch erfragt. Einzelne Patienten berichteten aber, dass späte, respektive nächtliche Mahlzeiten aufgrund der gewöhnlichen Essens- und Schlafgewohnheiten nicht in Frage kamen. Darüber hinaus gab es teilweise aus chirurgischer Sicht, insbesondere bei Darmoperationen, Bedenken bezüglich der späten/nächtlichen Mahlzeiten. Abhilfe könnte, wie beschrieben in diesen Fällen der Einsatz von Kohlehydratdrinks schaffen, die neben einer Flüssigkeitszufuhr, auch für eine adäquate Energiebereitstellung sorgen und somit nicht nur den Stoffwechsel unterstützen, sondern auch das Hungergefühl reduzieren könnten.^{7,71}

Das ausgeprägte Hungergefühl bei 75% aller schwangeren Patientinnen lässt sich durch die langen Nüchternzeiten für feste Nahrung von mehr als 12 Stunden in beiden Gruppen erklären, warum der Einsatz von Kohlehydratdrinks bei 22% der Patientinnen in der der Interventionsgruppe diesen Anteil nicht reduzieren konnte, bleibt unklar. Durstgefühl wurde nur in der Interventionsgruppe erfragt und war mit 82,5% trotz einer signifikanten Verkürzung der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit hoch. Diese hohen Prozentsätze unterstreichen, dass Hunger und Durstgefühl im klinischen Alltag in relevantem Maße vorkommen und demnach Qualitätsverbesserungsmaßnahmen, wie wir sie mit unserer Beobachtungsstudie initiiert haben, auch einen hohen Stellenwert für die Verbesserung des subjektiven Wohlbefindens der Patienten haben können.²¹

Auch wenn bei der Studie von Yurashevich *et al.* keine Reduktion des Hungergefühls durch die gelegentliche Einnahme von Kohlehydratdrinks in der Interventionsgruppe erreicht werden konnte, konnten De Jonghe *et al.* an 393 Patienten zeigen, dass der Einsatz entsprechender Getränke als einfach durchzuführende Maßnahme durchaus die negativen Auswirkungen verlängerter Nüchternzeiten für feste Nahrung zumindest teilweise ausgleichen können.⁷¹

Ziel dieser Studie war es zu zeigen, dass die präoperative Aufnahme von Kohlehydratdrinks möglich ist, ohne die OP-Planung negativ zu beeinflussen, gleichzeitig sollten aber auch subjektive Parameter wie das Hunger- und Durstgefühl der Patienten erfragt werden. Dazu wurden zunächst die Ausgangsdaten bei 194 Patienten als Kontrollgruppe erhoben. Danach war geplant die Auswirkungen einer präoperativen Gabe von 400ml kohlehydrathaltiger Flüssigkeit an 199 Patienten zu untersuchen.

Die Patienten, die als erste auf dem OP-Programm geplant waren, wurden davon ausgenommen, alle weiteren erhielten den Drink stundenweise gestaffelt, die nach 13:00 Uhr geplanten Patienten durften bis 10:00 Uhr trinken. In jedem Fall sollte zum Zeitpunkt der Narkoseeinleitung die in den Leitlinien geforderte Nüchternheit für Flüssigkeiten von 2 Stunden eingehalten werden.¹¹ Begleitend wurden in der zweiten Phase Poster, Teamtraining und Mitarbeitertreffen genutzt, um die Akzeptanz der Maßnahmen zu erhöhen. Tatsächlich erhielten 132 Patienten am OP-Morgen einen Kohlehydratdrink, daraus resultierte, dass 50% eine Nüchternheit von weniger als 5 Stunden aufwiesen, während auch hier in der Kontrollgruppe bei über 50% der Patienten eine Nüchternheitsphase von > 15 Stunden festgestellt wurde und damit den langen Nüchternzeiten, die wir auch in unserer Studie feststellen konnten, entsprach.

Nur 20% Patienten der Interventionsgruppe klagten über Durstgefühl, während es in der Kontrollgruppe 50% der Befragten waren. Hungergefühl trat bei keinem Patienten der Interventionsgruppe auf und dies, obwohl die kohlenhydratreiche Flüssigkeit wie beschrieben nur bei 66.3% der geplanten Patienten verabreicht wurde. Beeinflussung des OP-Programmes ergaben sich durch diese Intervention nicht.

Demnach konnte gezeigt werden, dass kohlenhydrathaltige Flüssigkeiten durchaus in der Lage sind, Flüssigkeits- und Stoffwechselfdefizite zu vermindern, ohne dabei die empfohlenen Nüchternzeiten zu beeinflussen und gleichzeitig die OP-Planung nicht zu beeinträchtigen. Dieser ökonomische Aspekt ist bei dem zunehmenden Kostendruck im Gesundheitswesen und Kosten von 40-50 Euro für jede OP-Minute nicht zu vernachlässigen, sollte aber nach Möglichkeit nicht zu Lasten der Patienten, in diesem Fall verlängerten Nüchternzeiten, führen.⁷⁸

Die Umsetzung im klinischen Alltag bleibt trotzdem eine Herausforderung. Neben der gezielten Mitarbeiterinformation durch Poster, Trainings und Mitarbeitertreffen haben DeJonghe *et al.* SOPs (Standard Operating Procedures) verfasst.

Die Anwendung einer solchen SOP mit klaren Vorgaben hinsichtlich des zeitlichen Ablaufs der Flüssigkeitsaufnahme (Wasser, Apfelsaft oder Kohlehydratdrinks) wie sie Jonghe *et al.* in ihrer Studie zur Reduktion der präoperativen Nüchternzeit beschreiben, kann hilfreich sein die Nüchternzeiten bei Erwachsenen weiter zu verkürzen, da das medizinische Personal damit einer schriftlichen, verbindlichen Handlungsanweisung folgen kann.⁷¹

Der Hauptaspekt unserer qualitätsverbessernden Maßnahmen lag auf der Information der Mitarbeiter in Emails und Teambesprechungen, zusätzlich wurden die Patienten in Form eines schriftlichen Dokumentes informiert. Damit konnten wir eine signifikante Verkürzung der Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten erreichen, es ist jedoch zu erwarten, dass mit schriftlichen SOPs für das Personal noch weitere Verbesserungen zu erreichen sind.

Eine aktuelle Studie von Zia *et al.* konnte kürzlich zeigen, dass auch der Einsatz von Short Message Services (SMS) die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten signifikant verkürzen kann.²² In dieser Arbeit haben die Patienten einen Tag vor der geplanten Operation eine SMS-Benachrichtigung mit den empfohlenen Nüchternzeiten erhalten, wodurch in Folge die Nüchternzeiten für Flüssigkeiten von 6.5 Stunden (IQR 4.5 – 11 Stunden) auf immerhin 3.5 Stunden (IQR 3 - 8.5 Stunden) reduziert werden konnte. Dieses Ergebnis zeigt, dass die Information und aktive Einbeziehung der Patienten zumindest auf die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten, einen wesentlichen Einfluss hat. Auswirkungen auf die Nüchternzeiten für feste Nahrung hatte diese Maßnahme ebenfalls leider nicht.

Die Einführung eines Patienteninformationsbogen und die Schulung des medizinischen Personals hat im Studienkrankenhaus zu einer signifikanten Verkürzung der präoperativen Nüchternheit für klare Flüssigkeiten geführt, ohne jedoch die in den Leitlinien empfohlenen Intervalle zu erreichen. Die Nüchternheit für feste Nahrung konnte nicht signifikant reduziert werden. Dies wurde in ähnlichen Studien gezeigt und festgestellt, dass die Ursache in mangelnder Kenntnis und

Einschätzung des Personals einerseits und andererseits in gesellschaftlich etablierten Verhaltensweisen (eine späte Mahlzeit ist unüblich) liegt.^{7,54}

Die Prozessorganisation und das OP-Setting tragen ebenfalls zu einer Verlängerung der Nüchternzeiten bei, wie Chon *et al.* gezeigt haben.⁴ Als Hauptfaktor konnte durch die Autoren eine häufig schlechte Planbarkeit des Operationsprogrammes, mit regelhaft deutlich verlängerten Operationszeiten, herausgearbeitet werden.

Während der Datenerhebung der Gruppe 2 im Studienkrankenhaus kam es nicht zu nüchternheitsbezogenen Verschiebungen im OP-Programm. Das zeigt, dass die minimale zeitliche Grenze für Flüssigkeits- und Nahrungsaufnahme präoperativ nicht erreicht wurde. Um diesen Faktor zu beeinflussen, würden neben einer Liberalisierung der Nüchternzeiten, eine verbesserte Kommunikationsstruktur zwischen Operateuren, Anästhesisten und dem Pflegepersonal auf Normalstation und die präoperative Anwendung von Kohlehydratdrinks Verbesserungen ermöglichen.

5.3.1 Hindernisse bei der klinischen Umsetzung von qualitätsverbessernden Maßnahmen

Die präoperativen Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung bei elektiven erwachsenen Patienten sind sowohl national als auch international deutlich zu lang.^{4,7–12,18,61,74} Die Gründe dafür sind multifaktoriell. Zum einen sind die verlängerten Nüchternzeiten durch organisatorische Maßnahmen wie der Notwendigkeit der Aufrechterhaltung eines flexiblen Operationsprogrammes aber auch kulturell durch den Verzicht auf nächtliche Mahlzeiten bedingt. Diese Faktoren lassen sich insbesondere bei fester Nahrung nur bedingt beeinflussen, wobei eine Liberalisierung der Nüchternzeit für klare Flüssigkeit denkbar erscheint und zumindest in der Kinderanästhesie bereits zu einer Verkürzung der perioperativen Nüchternzeiten geführt hat.¹² Durch die guten Erfahrungen in der Kinderanästhesie kommt es mittlerweile auch bei erwachsenen Patienten vereinzelt zu entsprechenden Bestrebungen.⁷⁹ Allerdings bleibt hier kritisch anzumerken, dass ein entsprechendes Vorgehen sich nicht mit den Leitlinienempfehlungen deckt.¹¹

Bezüglich der festen Nahrung könnte wie beschrieben die Anwendung von Kohlehydratdrinks, für die eine Nahrungskarenz von zwei anstatt sechs Stunden möglich ist, eine relevante Verkürzung der Nüchternzeiten bewirken.³⁸ Diese

Maßnahmen betreffen allerdings allgemeine Maßnahmen der Prozessoptimierung und waren nicht Bestandteil der vorliegenden Studie.

Strukturelle und organisatorische Voraussetzungen als Mitursache von verlängerten Nüchternzeiten konnten auch in einer groß angelegten Studie mit mehr als 500 Patienten aus den Vereinigten Staaten identifiziert werden.⁴ In dieser Studie konnte herausgearbeitet werden, dass insbesondere verlängerte Operationszeiten, Umstellungen des Operationsprogrammes, Transportverzögerungen und Notfälle die Abläufe und damit die Nüchternzeiten der Patienten negativ beeinflussen können.⁴

Die in der vorliegenden Studie durchgeführten Maßnahmen hatten einen edukativen Charakter und sollten als Grundlage für weitere Schritte der Prozessoptimierung den Wissensstand der Patienten und Mitarbeiter festigen und an die aktuellen Leitlinien adaptieren.

Ein entsprechendes Vorgehen hatte zumindest bei schwangeren Patientinnen, Kindern und elektiven erwachsenen Patienten in England und Irland zu einer Verkürzung der Nüchternzeiten geführt, ohne jedoch die von den Fachgesellschaften empfohlenen Zeiten zu erreichen.^{12,21,80} Die Ergebnisse der eigenen Arbeit, die zumindest bei den Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten eine klinisch relevante Verkürzung durch die durchgeführten Maßnahmen aufzeigen konnte, sind mit den Ergebnissen der oben genannten Studien vergleichbar.

Die Umsetzung von Leitlinien in den klinischen Alltag bleibt demnach eine organisatorische Herausforderung.^{81,82} Unabdingbare Voraussetzung ist eine adäquate Wissenvermittlung und interdisziplinäre Kommunikationsstruktur.⁸²

Diesen Anforderungen ist in der vorliegenden Studie mit der Mitarbeiterschulung in den Stationsbesprechungen, den Email-Informationen, der Kommunikation über den Newslettern und der Eingliederung in das Qualitätsmanagementsystem des Krankenhauses Rechnung getragen worden. Darüber hinaus ist aus diesem Grund eine schriftliche Patienteninformation umgesetzt worden.

Die Umsetzung von Veränderungsmaßnahmen im klinischen Alltag, unterliegen aber noch weiteren Herausforderungen. Auf diese gehen Bosse *et al.* in einer Arbeit über die Widerstände bei der klinischen Implementierung von Empfehlungen und Leitlinien ein.⁷⁶

Die beschriebenen Widerstände reichen dabei von strukturellen Barrieren (fehlende Ressourcen, mangelnde Organisation und Führung) über fehlende Motivation im Team (mangelndes Verständnis, psychologische Aspekte) bis zu politischen und wirtschaftlichen Gründen (Angst vor medicolegalen Konsequenzen, Kostengründe). Zumindest die strukturellen und motivierenden Komponenten könnten durch den Einsatz einer Balanced scorecard unterstützt werden und einen strukturierten Veränderungsprozess begleiten. Die Balanced scorecard ist ein Qualitätsmanagement-Tool zur Visualisierung von strategischen Zielen und Kennzahlen und kann dadurch zu mehr Transparenz und Akzeptanz von Maßnahmen führen.

Eine Prozessbeschreibung mit dem Kernprozess, den Unterstützungsprozessen und den Fehlerquellen, wie sie Newton *et al.* in einer Studie zur Qualitätsverbesserung zur Reduktion der Nüchternzeit für klare Flüssigkeiten bei Kindern in einem Londoner Krankenhaus durchführten, kann die Umsetzung von Veränderungen zusätzlich verbessern.¹² Die Einbeziehung der Patienten in Form einer SMS am Vortag der OP wie Zia *et al.* es in ihrer Arbeit beschreiben, könnte beispielsweise, ähnlich wie das in der vorliegenden Studie angewandte Informationsschreiben, als zusätzliche Maßnahme eingeführt werden und damit, nach erfolgreicher Umsetzung, zu einer Verkürzung der Nüchternzeit beitragen.²²

Zusammenfassend scheinen aber die beschriebenen strukturellen und organisatorischen Bedingungen im klinischen Alltag eine über die erreichte Verkürzung hinausgehende Verbesserung der Nüchternzeiten, zu verhindern.

Nichtsdestotrotz ist es sinnvoll mit der Umsetzung einfacher qualitätsverbessernder Maßnahmen das unter den gegebenen Umständen bestmögliche Ergebnis zu erreichen und so zumindest die konsekutiven subjektiven und objektiven Auswirkungen auf den Patienten auf ein Minimum zu reduzieren.

5.4 Aspirationsrisiko während der Narkoseeinleitung

In unserem Studienzeitraum zeigten zwei Patienten eine Regurgitation von Magensaft ohne Aspiration (Überprüfung erfolgte durch Bronchoskopie). Die Patienten wiesen jeweils eine lange Nüchternheit für klare Flüssigkeiten von 4, respektive 5 Stunden und eine Nüchternheit für feste Nahrung von sogar 14.5, respektive 17 Stunden auf. Die

Gesamtzahl der beobachteten Regurgitationen bei den über 1000 dokumentierten Patienten in unserer Studie bestätigt, dass das Risiko der pulmonalen Aspiration (PPA) während der Narkoseeinleitung gering ist, eröffnet aber auch die Diskussion, welche Faktoren neben der Einhaltung der Nüchternzeiten zu diesen Ereignissen führen. Sakai *et al.* zeigten in einer über vier Jahre (2001-2004) angelegten Beobachtungsstudie, dass es bei 99.441 Anästhesien zu einer PPA bei 14 Patienten kam, dies entspricht einer Inzidenz von 1:7103 (0,014%).⁶² Die Ursachen lagen überwiegend im anästhesiologischen Management bei bestehenden Aspirationsrisiken wie pathologische Veränderungen des Oesophagus oder anderen gastrointestinalen Obstruktionen, respektive Dysfunktionen, nicht an zu kurzen Nüchternzeiten. In einer aktuellen Veröffentlichung von Morrison *et al.* wird die Inzidenz einer pulmonalen Aspiration bei elektiven Narkoseeinleitungen mit 1:10000 (0,01%) Fälle beschrieben und eine Mortalität von 1:350.000 (0,0003%) aufgezeigt und unterstreicht nochmal das geringe Risiko einer relevanten PPA.^{24,34}

In dem in der vorliegenden Arbeit untersuchten Patientenkollektiv war ein hoher Anteil an abdominalchirurgischen Patienten vertreten. Bei diesen Patienten liegt häufig entweder aufgrund des Operationsverfahrens (Kapnoperitoneum) und/oder aufgrund von unterschiedlichen intestinalen Pathologien ein erhöhtes Aspirationsrisiko vor, weshalb sich der relativ hohe Anteil an Intubationsnarkosen und „Rapid-Sequence-Induction“ in beiden Gruppen erklären lässt.

Gleichzeitig zeigt aber auch das Ausbleiben von beobachteten Aspirationsereignissen in beiden Gruppen, dass mit geeigneten Vorsichtsmaßnahmen, eine relevante Risikoreduzierung zu erreichen ist.

Historisch liegt die Forderung nach Nüchternheit als Aspirationsprophylaxe in der Annahme begründet, dass längere Nüchternheit ein geringeres Aspirationsrisiko zur Folge hat.¹⁶ Demgegenüber stellten van de Putte *et al.* in einer retrospektiven Studie fest, dass die Magenentleerung bei einem Prozentsatz von 6,2% der Patienten trotz Einhaltung der vorgeschriebenen Nüchternzeiten unvollständig war.⁸³ In der Studie wurde vor der Narkoseeinleitung bei 538 Patienten eine standardisierte Ultraschalluntersuchung zur Bestimmung des Magenvolumens durchgeführt. Die Nüchternheitsvorgaben der Patienten entsprachen mit 2 Stunden für klare Flüssigkeiten und 6 Stunden für feste Nahrung den aktuellen Leitlinien. Bei 480 Patienten wurde ein leerer Magen festgestellt, bei 32 Patienten wurde allerdings

anhand sonographischer Kriterien eine unvollständige Magenentleerung nachgewiesen. Unter entsprechender Anpassung des Anästhesieverfahrens konnte bei allen 32 Patienten mit ultraschalldetektiertem Mageninhalt eine Aspiration verhindert werden. Die Gründe für die mangelnde Magenentleerung lagen in Vorerkrankungen wie chronischer Gastritis, Morbus Parkinson oder Dauertherapie mit Disulfiram. Nur in fünf Fällen konnten keine Gründe eruiert werden. Demnach lässt sich feststellen, dass das Regurgitations-, respektive Aspirationsrisiko nicht allein an der Dauer der Nüchternheit festgemacht werden kann, sondern individuelle Faktoren wie Vorerkrankungen, Medikation und anatomische Besonderheiten in die Risikobeurteilung mit einbezogen werden müssen. Eine präoperative, gastrale Ultraschalluntersuchung könnte in Zukunft als bettseitige Diagnostik dazu beitragen, das Regurgitations- und Aspirationsrisiko weiter zu reduzieren.^{83,84}

5.4.1 Ultraschall zur Bestimmung des Mageninhaltes

Aufgrund der Tatsache, dass ich alleine anhand der Nüchternzeiten und der individuellen Risikofaktoren der Patienten keine sichere Aussage über das tatsächliche Magenvolumen und damit über das eigentliche Aspirationsrisiko gemacht werden kann, gibt es Bestrebungen, dieses anhand von Ultraschalluntersuchungen zu objektivieren.^{84–86}

Im Jahr 2009 führten Perlas *et al.* erstmalig standardisierte Ultraschalluntersuchungen des Magens an Freiwilligen nach Aufnahme definierter Flüssigkeitsmengen durch und stellten fest, dass die Querschnittsfläche des Antrums in Rechtsseitenlage bis 300 ml in einem fast linearen Verhältnis zum Magenvolumen steht.⁸⁵ Die Berechnung des Mageninhalts erfolgt nach der Formel $CSA [cm^2] = \pi \times A [cm] \times B [cm] / 4$ von Bolondi und weißt endoskopisch, szintigraphisch und im MRT eine hohe Korrelation mit dem tatsächlichen Magenvolumen auf.⁸⁷ Eine präoperative Ultraschalluntersuchung hätte in der vorliegenden Studie vielleicht nicht die Regurgitationen verhindert, zumindest aber bei nachgewiesener Magenfüllung zu einer Änderung des Anästhesieverfahrens geführt, in dem eine Intubationsnarkose im Sinne einer „Rapid-Sequence-Induction“ durchgeführt worden wäre. Tatsächlich gibt es mittlerweile Untersuchungen, die zeigen konnten, dass ein ultrasonographisch bestimmtes Magenvolumen von mehr 1.5ml/kg Körpergewicht auf ein erhöhtes Aspirationsrisiko hindeutet und als Grenzwert

für entsprechende Vorsichtsmaßnahmen gesehen werden könnte.⁸⁸ *Arzola et al.* konnten zeigen, dass die Lernkurve, für die Erlernung der ultrasonographischen Magenvolumenbestimmung steil ist und Anästhesisten in der Lage waren nach 33 Untersuchungen zu 95% valide Ergebnisse zu erzielen.⁸⁹ *Kruisselbrink et al.* stellten ergänzend fest, dass die Untersuchungsergebnisse von verschiedenen Untersuchern reproduzierbar waren und somit zukünftig einen wesentlichen Bestandteil in der präoperativen anästhesiologischen Risikobeurteilung, unabhängig von den tatsächlichen Nüchternzeiten, einnehmen könnten.⁹⁰

5.5 Limitationen

Ziel der vorliegenden Studie war es zu überprüfen, in welchem Ausmaß die aktuellen Leitlinien zur präoperativen Nüchternheit eingehalten werden und ob durch Implementierung eines Patienteninformationsbogens, sowie Aufklärung und Information des medizinischen Personals eine Veränderung der präoperativen Nüchternzeiten zu bewirken ist.¹¹ Eine Limitation dieser Beobachtungsstudie lag in der fehlenden Identifizierung von Gründen, die die verlängerten Nüchternzeiten verursacht haben, so dass eventuell weitere Verbesserungsmöglichkeiten, die in der aktuellen Literatur nicht erwähnt werden, übersehen werden konnten. Des Weiteren fehlte eine Erhebung in welchem Prozentsatz die Information über die Nüchternzeiten die Patienten tatsächlich erreicht hat, wodurch nicht überprüft werden konnte, ob die Patienteninformation tatsächlich in dem vermuteten hohem Maße Beachtung gefunden hat, oder ob in dieser Maßnahme noch weiteres Verbesserungspotential besteht. Eine weitere Limitation lag darin, dass außer der Regurgitation und der Aspiration keine Erhebung der Nebenwirkungen verlängerter Nüchternzeiten wie Hunger, Durst, psychischem Befinden und Kreislaufkomplikationen stattgefunden hat. Obwohl aus anderen Studien diese Nebenwirkungen bekannt und bereits beschrieben sind, hätte die Erhebung in unserer relativ großen Studienpopulation diese Erkenntnisse nochmal bestätigen können.

6. Zusammenfassung

Die pulmonale Aspiration ist eine seltene, aber gefürchtete Komplikation bei der Durchführung einer Allgemeinanästhesie. Um dieses Risiko möglichst gering zu halten, empfehlen die anästhesiologischen Fachgesellschaften eine präoperative Nüchternheit von 2 Stunden für klare Flüssigkeiten und 6 Stunden für feste Nahrung. Trotz dieser eindeutigen Vorgaben kommt es im klinischen Alltag häufig zu erheblichen Überschreitungen dieser Zeiten, was für den Patienten neben Unwohlsein, Hunger- und Durstgefühl auch zu erheblichen Blutdruckabfällen und Stoffwechselstörungen führen kann. Als Ursache für die verlängerten präoperativen Nüchternzeiten konnten vorausgegangene Studien neben einer unzureichenden Patienteninformation auch eine unzureichende Implementierung und Umsetzung gültiger Leitlinien durch das medizinische Personal identifizieren. Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor und nach Implementierung von qualitätsverbessernden Maßnahmen wie einer schriftlichen Patienteninformation und Schulungen des medizinischen Personals in einem Krankenhaus der Schwerpunktversorgung zu untersuchen. Im ersten Teil der Studie wurden konsekutiv die Nüchternzeiten von 500 elektiven, chirurgischen Patienten, die dem damaligen klinischen Standard entsprechend eine mündliche Aufklärung über die Nüchternzeiten erhalten hatten, dokumentiert. In der Folge wurde ein schriftlicher Informationsbogen für die Patienten entwickelt, der zusätzlich neben der mündlichen Aufklärung genaue Anweisungen über die empfohlenen Nüchternzeiten enthielt und damit den Patienten jederzeit zugänglich war. Darüber hinaus wurde das medizinische Personal in Abteilungs- und Stationsbesprechungen sowie Email und Newslettern bezüglich der aktuellen Empfehlungen geschult. Nach Implementierung der qualitätsverbessernden Maßnahmen folgte der zweite Studienabschnitt, bei dem 502 elektive chirurgische Patienten eingeschlossen werden konnten.

Die Auswertung ergab eine signifikante Reduktion der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit und feste Nahrung durch die durchgeführten Maßnahmen, wobei allerdings nur die Reduktion der Nüchternheit für klare Flüssigkeit von im Median mehr als 6 Stunden ein klinisch relevantes Ausmaß erreichte. In dieser Gruppe konnten insbesondere die langen Nüchternzeiten von mehr als 4 Stunden präoperativ um mehr als das Dreifache reduziert werden. Besonders hervorzuheben ist an dieser Stelle, dass der Prozentsatz an Patienten, die > 12 Stunden keine Flüssigkeit zu sich genommen

haben, von 46 % auf 4 % reduziert werden konnte. Hinweise auf ein Aspirationsereignis ergab sich bei keinem der über 1000 dokumentierten Patienten.

Obwohl die Nüchternzeiten in beiden Gruppen signifikant reduziert werden konnten, waren diese immer noch deutlich länger als von den Fachgesellschaften empfohlen. Arbeiten aus der Kinderanästhesie legen nahe, dass eine weitere Verbesserung in Zukunft durch eine generelle Verkürzung der Nüchternzeiten für klare Flüssigkeit erreicht werden könnte, da sich durch ein entsprechendes Vorgehen eine akzeptable Flexibilität des Operationsprogrammes aufrechterhalten lässt, ohne dabei das Aspirationsrisiko signifikant zu erhöhen.

Die Nüchternzeiten für feste Nahrung ließen sich durch die qualitätsverbessernden Maßnahmen nur unwesentlich reduzieren, da die Einhaltung der empfohlenen Zeitintervalle bei elektiven Patienten eine präoperative Nahrungsaufnahme am Operationstag nahezu unmöglich machen. Die Einnahme von kohlehydratreichen Trinknahrungen, die bis zu zwei Stunden präoperativ eingenommen werden dürfen, könnten die dadurch verursachten Auswirkungen auf den Stoffwechsel zumindest teilweise kompensieren.

Zusammenfassend konnten durch die Implementierung der qualitätsverbessernden Maßnahmen die Nüchternzeiten, insbesondere für klare Flüssigkeiten, erheblich reduziert werden, nichtsdestotrotz konnten die von den Fachgesellschaften empfohlenen Zeitintervalle nicht erreicht werden, so dass weitere Prozessoptimierungen notwendig sind, um die perioperative Patientensicherheit weiter zu erhöhen.

7. Literaturverzeichnis

- 1 Scarlett M, Crawford-Sykes A, Nelson M. Preoperative starvation and pulmonary aspiration. New perspectives and guidelines. *West Indian Med J.* 2002;51(4):241-245.
- 2 <https://www.rcoa.ac.uk/research/research-projects/national-audit-projects-naps>: (abgerufen am 20.04.2021).
- 3 Engelhardt T, Webster NR. Pulmonary aspiration of gastric contents in anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1999;83(3):453-460.
- 4 Chon T, Ma A, Mun-Price C. Perioperative Fasting and the Patient Experience. *Cureus.* 2017;9(5):e1272.
- 5 Brady M, Kinn S, Stuart P. Preoperative fasting for adults to prevent perioperative complications. *Cochrane Database Syst Rev.* 2003;(4):CD004423.
- 6 Schricker T. The catabolic response to surgery: how can it be modified by the anesthesiologist? *Can J Anaesth.* 2001;48(Suppl 1):R67-R71.
- 7 Abebe WA, Rukewe A, Bekele NA, Stoffel M, Dichabeng MN, Shifa JZ. Preoperative fasting times in elective surgical patients at a referral Hospital in Botswana. *Pan Afr Med J.* 2016;23(102):1-8.
- 8 Cestonaro T, Madalozzo Schieferdecker ME, Thieme RD, Neto Cardoso J, Ligocki Campos AC. The reality of the surgical fasting time in the era of the ERAS protocol. *Nutr Hosp.* 2014;29(2):437-443.
- 9 Falconer R, Skouras C, Carter T, Greenway L, Paisley AM. Preoperative fasting: current practice and areas for improvement. *Updates Surg.* 2014;66(1):31-39.
- 10 Gebremedhn EG, Nagaratnam VB. Audit on preoperative fasting of elective surgical patients in an African academic medical center. *World J Surg.* 2014;38(9):2200-2204.
- 11 Bund Deutscher Anästhesisten, Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin. Perioperative Antibiotikaprophylaxe, Präoperatives Nüchternheitsgebot, Präoperative Nikotinkarenz. *Anästh Intensivmed.* 2016;(57):231-233.
- 12 Newton RJG, Stuart GM, Willdridge DJ, Thomas M. Using quality improvement methods to reduce clear fluid fasting times in children on a preoperative ward. *Paediatr Anaesth.* 2017;27(8):793-800.
- 13 Isserman R, Elliott E, Subramanyam R, et al. Quality improvement project to reduce pediatric clear liquid fasting times prior to anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2019;29(7):698-704.
- 14 Petermann H, Goerig M. Geschichte der Anästhesie: „Vom Narkotiseur zum perioperativen Homöostatiker“. *Anaesthesist.* 2016;65(10):787-808.
- 15 Gardner AM, Pryer DL. Historical and experimental study of aspiration of gastric and oesophageal contents into the lungs in anaesthesia. *Br J Anaesth.* 1966;38(5):370-379.
- 16 Mendelson CL. The Aspiration of Stomach Contents into the Lungs During Obstetric Anesthesia. *American Journal of Obstetrics and Gynecology.* 1946;52(2):191-205.
- 17 Watson K, Rinomhota S. Preoperative fasting: we need a new consensus. *Nurs Times.* 2002;98(15):36-37.

- 18 Crenshaw JT, Winslow EH. Actual versus instructed fasting times and associated discomforts in women having scheduled cesarean birth. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2006;2(35):257-264.
- 19 Maltby JR. Fasting from midnight--the history behind the dogma. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006;20(3):363-378.
- 20 Maltby JR, Sutherland AD, Sale JP, Shaffer EA. Preoperative oral fluids: is a five-hour fast justified prior to elective surgery? *Anesth Analg*. 1986;65(11):1112-1116.
- 21 Yurashevich M, Chow A, Kowalczyk JJ, Traynor AJ, Carvalho B. Preoperative Fasting Times for Patients Undergoing Caesarean Delivery: Before and After a Patient Educational Initiative. *Turk J Anaesthesiol Reanim*. 2019;47(4):282-286.
- 22 Zia F, Cosic L, Wong A, et al. Effects of a short message service (SMS) by cellular phone to improve compliance with fasting guidelines in patients undergoing elective surgery: a retrospective observational study. *BMC Health Serv Res*. 2021;21(27):1-8.
- 23 Smith I, Kranke P, Murat I, et al. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol*. 2011;28(8):556-569.
- 24 Morrison CE, Ritchie-McLean S, Jha A, Mythen M. Two hours too long: time to review fasting guidelines for clear fluids. *Br J Anaesth*. 2020;124(4):363-366.
- 25 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Magen: Bau und Motilität, Seite 268*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 26 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Schlucken und Erbrechen, Seite 266*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 27 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Nervale und hormonale Integration, Seite 262*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 28 Cotton BR, Smith G. The lower oesophageal sphincter and anaesthesia. *Br J Anaesth*. 1984;37(56):37-46.
- 29 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Energiehomöostase, Körpergewicht, Seite 256*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 30 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Kohlenhydratstoffwechsel, Seite 310*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 31 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Regulation des Salz- und Wasserhaushaltes, Seite 194*. 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 32 Bonner JJ, Vajjah P, Abduljalil K, et al. Does age affect gastric emptying time? A model-based meta-analysis of data from premature neonates through to adults. *Biopharm Drug Dispos*. 2015;36(4):245-257.
- 33 Beaumont W. Experiments and observations on the gastric juice and the physiology of digestion. *The Dublin Journal of Medical and Chemical Science*. 1835;(7):97-118.
- 34 Warner MA, Warner ME, Weber JG. Clinical significance of pulmonary aspiration during the perioperative period. *Anesthesiology*. 1993;78(1):56-62.

- 35 Fudickar A, Bein B. Anästhesie bei Erwachsenen mit Adipositas. *Anesthesiol Intensivmed Notfallmed Schmerzther.* 2019;54(4):242-254.
- 36 Mencke T, Zitzmann A, Reuter DA. Neue Aspekte der „rapid sequence induction“ einschließlich Behandlung der pulmonalen Aspiration. *Anaesthesist.* 2021;70(2):171-184.
- 37 Ljungqvist O, Jonathan E, Rhoads lecture 2011: Insulin resistance and enhanced recovery after surgery. *JPEN J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(4):389-398.
- 38 Campos SBG, Barros-Neto JA, Guedes GdS, Moura FA. Pre-operative Fasting: Why abbreviate? *Arq Bras Cir Dig.* 2018;31(2):e1377.
- 39 Jacob M, Chappell D. Effects of perioperative fasting on haemodynamics and intravascular volumes. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2012;26(4):421-430.
- 40 White PF, White LM, Monk T, et al. Perioperative care for the older outpatient undergoing ambulatory surgery. *Anesth Analg.* 2012;114(6):1190-1215.
- 41 Radtke FM, Franck M, MacGuill M, et al. Duration of fluid fasting and choice of analgesic are modifiable factors for early postoperative delirium. *Eur J Anaesthesiol.* 2010;27(5):411-416.
- 42 Zoremba N, Coburn M, Schälte G. Delir beim Intensivpatienten : Eine multiprofessionelle Herausforderung. *Anaesthesist.* 2018;67(11):811-820.
- 43 Friedrich S, Meybohm P, Kranke P. Nulla Per Os (NPO) guidelines: time to revisit? *Curr Opin Anaesthesiol.* 2020;33(6):740-745.
- 44 Nossaman VE, Richardson WS, Wooldridge JB, Nossaman BD. Duration of Nil Per Os is causal in hospital length of stay following laparoscopic bariatric surgery. *Surg Endosc.* 2017;31(4):1901-1905.
- 45 Silbernagl S, Despopoulos A, Draguhn A. *Taschenatlas Physiologie: Magen-Darm-Trakt, Seite 260.* 9th ed. Stuttgart: Georg Thieme Verlag; 2018.
- 46 Varadhan KK, Neal KR, Dejong CHC, Fearon KCH, Ljungqvist O, Lobo DN. The enhanced recovery after surgery (ERAS) pathway for patients undergoing major elective open colorectal surgery: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Clin Nutr.* 2010;29(4):434-440.
- 47 McCracken GC, Montgomery J. Postoperative nausea and vomiting after unrestricted clear fluids before day surgery: A retrospective analysis. *Eur J Anaesthesiol.* 2018;35(5):337-342.
- 48 Tosun B, Yava A, Açikel C. Evaluating the effects of preoperative fasting and fluid limitation. *Int J Nurs Pract.* 2015;21(2):156-165.
- 49 Pogatschnik C, Steiger E. Review of Preoperative Carbohydrate Loading. *Nutr Clin Pract.* 2015;30(5):660-664.
- 50 Dennhardt N, Beck C, Huber D, et al. Impact of preoperative fasting times on blood glucose concentration, ketone bodies and acid-base balance in children younger than 36 months: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol.* 2015;32(12):857-861.
- 51 Breuer J-P, Bosse G, Prochnow L, et al. Verkürzte präoperative Nüchternheit. Erhebung eines Istzustands nach Analyse von Patienten- und Mitarbeiteraussagen. *Anaesthesist.* 2010;59(7):607-613.
- 52 Furrer L, Ganter MT, Klaghofer R, Zollinger A, Hofer CK. Präoperative Nüchternzeiten: Sicht der Patienten. *Anaesthesist.* 2006;55(6):643-649.

- 53 Yeniay O, Tekgul ZT, Okur O, Koroglu N. Unexpectedly prolonged fasting and its consequences on elderly patients undergoing spinal anesthetics. A prospective observational study1. *Acta Cir Bras.* 2019;34(3):e201900309.
- 54 Lamacraft G, Labuschagne C, Pretorius S, Prinsloo MC, Smit MD, Steyn J-R. Preoperative fasting times: Prescribed and actual fasting times at Universitas Hospital Annex, Bloemfontein, South Africa. *S Afr Med J.* 2017;107(10):910-914.
- 55 van de Putte P, Perlas A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Br J Anaesth.* 2014;113(1):12-22.
- 56 Gola W, Domagała M, Cugowski A. Ultrasound assessment of gastric emptying and the risk of aspiration of gastric contents in the perioperative period. *Anaesthesiol Intensive Ther.* 2018;50(4):297-302.
- 57 Francisco SC, Batista ST, Pena GdG. Fasting in elective surgical patients: comparison among the time prescribed, performed and recommended on preoperative care protocols. *Arq Bras Cir Dig.* 2015;28(4):250-254.
- 58 Fawcett WJ, Thomas M. Pre-operative fasting in adults and children: clinical practice and guidelines. *Anaesthesia.* 2019;74(1):83-88.
- 59 Schulte am Esch J, Bause H, Kochs E et al, ed. *Orientierungshilfe zur Risikoeinstufung.* 4.Auflage. Stuttgart: Thieme; 2011.
- 60 Apfelbaum JL, Agarkar M, Connis RJ, Coté CJ, Nikinovich DJ, Warner MA. Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology.* 2017;126(3):376-393.
- 61 Marshall BM, Gordon RA. Vomiting, Regurgitation, and Aspiration in Anaesthesia, II. *Canadian Anaesthesiology Society Journal.* 1958;5(4):438-447.
- 62 Sakai T, Planinsic RM, Quinlan JJ, Handley LJ, Kim T-Y, Hilmi IA. The incidence and outcome of perioperative pulmonary aspiration in a university hospital: a 4-year retrospective analysis. *Anesth Analg.* 2006;103(4):941-947.
- 63 Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Paediatr Anaesth.* 2018;28(5):411-414.
- 64 Schmitz A, Kellenberger CJ, Liamlahi R, Fruehauf M, Klaghofer R, Weiss M. Residual gastric contents volume does not differ following 4 or 6 h fasting after a light breakfast - a magnetic resonance imaging investigation in healthy non-anaesthetised school-age children. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2012;56(5):589-594.
- 65 Vogelberg KH. Magenentleerungsstörungen bei diabetischer Gastroparese. *Dtsch Med Wochenschr.* 1988;113(24):988-991.
- 66 Müller-Lissner S. Magenentleerungsstörungen. *Fortschr Med.* 1989;107(7):168-171.
- 67 Simon P, Pietsch U-C, Oesemann R, Dietrich A, Wrigge H. Präoperative Flüssigkeitskarenz in der bariatrischen Chirurgie. *Anaesthesist.* 2017;66(7):500-505.
- 68 Ha K, Song Y. Associations of Meal Timing and Frequency with Obesity and Metabolic Syndrome among Korean Adults. *Nutrients.* 2019;11(10).

- 69 Smith MD, McCall J, Plank L, Herbison GP, Soop M, Nygren J. Preoperative carbohydrate treatment for enhancing recovery after elective surgery. In: *Smith (Hg.) 2014 – Cochrane Database of Systematic Reviews*.
- 70 Scott MJ, Fawcett WJ. Oral carbohydrate preload drink for major surgery - the first steps from famine to feast. *Anaesthesia*. 2014;69(12):1308-1313.
- 71 Jonghe B de, Fajardy A, Mérian-Brosse L, et al. Reducing pre-operative fasting while preserving operating room scheduling flexibility: feasibility and impact on patient discomfort. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2016;60(9):1222-1229.
- 72 Faria MSM, Aguilar-Nascimento JE de, Pimenta OS, Alvarenga LC, Dock-Nascimento DB, Shlessarenko N. Preoperative fasting of 2 hours minimizes insulin resistance and organic response to trauma after video-cholecystectomy: a randomized, controlled, clinical trial. *World J Surg*. 2009;33(6):1158-1164.
- 73 Gustafsson UO, Scott MJ, Schwenk W, et al. Guidelines for perioperative care in elective colonic surgery: Enhanced Recovery After Surgery (ERAS®) Society recommendations. *World J Surg*. 2013;37(2):259-284.
- 74 Henriksen MG, Hesselov I, Dela F, Hansen HV, Haraldsted V, Rodt SA. Effects of preoperative oral carbohydrates and peptides on postoperative endocrine response, mobilization, nutrition and muscle function in abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2003;47(2):191-199.
- 75 Kehlet H. Multimodal approach to control postoperative pathophysiology and rehabilitation. *Br J Anaesth*. 1997;78(5):606-617.
- 76 Bosse G, Breuer J-P, Spies C. The resistance to changing guidelines--what are the challenges and how to meet them. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*. 2006;20(3):379-395.
- 77 Breuer J-P, Bosse G, Seifert S, et al. Pre-operative fasting: a nationwide survey of German anaesthesia departments. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2010;54(3):313-320.
- 78 Fleischer W. OP-Organisation- Erste Hilfe für das Herzstück. *Deutsches Ärzteblatt*. 2012;109(50).
- 79 Rüggeberg A, Dubois P, Böcker U, Gerlach H. Präoperative Flüssigkeitskarenz : Etablierung eines liberalen Flüssigkeitsregimes mittels Nüchternheitskarten. *Anaesthesist*. 2021;70(6):469-475.
- 80 Hamid S. Pre-operative fasting - a patient centered approach. *BMJ Qual Improv Rep*. 2014;2(2).
- 81 Barth JH, Misra S, Aakre KM, et al. Why are clinical practice guidelines not followed? *Clin Chem Lab Med*. 2016;54(7):1133-1139.
- 82 Byrnes A, Young A, Mudge A, Banks M, Bauer J. EXploring practice gaps to improve PERIoperative Nutrition CarE (EXPERIENCE Study): a qualitative analysis of barriers to implementation of evidence-based practice guidelines. *Eur J Clin Nutr*. 2019;73(1):94-101.
- 83 van de Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A, Verschueren L, Tacke M, Perlas A. When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients†. *Br J Anaesth*. 2017;118(3):363-371.
- 84 Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes. *Paediatr Anaesth*. 2015;25(3):301-308.

- 85 Perlas A, Chan VWS, Lupu CM, Mitsakakis N, Hanbidge A. Ultrasound assessment of gastric content and volume. *Anesthesiology*. 2009;111(1):82-89.
- 86 Gomes H, Hornoy P, Liehn JC. Ultrasonography and gastric emptying in children: validation of a sonographic method and determination of physiological and pathological patterns. *Pediatr Radiol*. 2003;33(8):522-529.
- 87 Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labò G. Measurement of gastric emptying time by real-time ultrasonography. *Gastroenterology*. 1985;89(4):752-759.
- 88 van de Putte P, Perlas A. The link between gastric volume and aspiration risk. In search of the Holy Grail? *Anaesthesia*. 2018;73(3):274-279.
- 89 Arzola C, Carvalho JCA, Cubillos J, Ye XY, Perlas A. Anesthesiologists' learning curves for bedside qualitative ultrasound assessment of gastric content: a cohort study. *Can J Anaesth*. 2013;60(8):771-779.
- 90 Kruisselbrink R, Arzola C, Endersby R, Tse C, Chan V, Perlas A. Intra- and interrater reliability of ultrasound assessment of gastric volume. *Anesthesiology*. 2014;121(1):46-51.
- 91 Thieme Verlag. *Narkoseaufklärungsbogen Allgemeinanästhesie*. Stuttgart. 2020.

8. Abkürzungsverzeichnis

ADH	Antidiuretisches Hormon
ASA	American Society of Anesthesiologie
AT II	Angiotensin II
BDA	Bund Deutscher Anästhesisten
CSA	cross sectional area
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie und Intensivmedizin
DLS	Datenlenkungssystem
ERAS	Enhanced recovery of surgery
ESA	European Society of Anesthesiologie
GIT	Gastrointestinaltrakt
IQR	Interquartilsrange
KRH	Klinikum Region Hannover
MDT	Magen-Darm-Trakt
NPO	nil per os
PONV	postoperative nausea and vomiting
PPA	perioperative pulmonary aspiration
QM	Qualitätsmanagement
SD	Standardabweichung
SMS	short message system
SOP	standard operating procedure
z.B.	zum Beispiel

9. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nüchternzeit (h) für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

Abbildung 2: Anzahl von Patienten mit < 4h, 4-8h, 8-12h und >12h Nüchternheit für klare Flüssigkeiten vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe2)

10. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 ASA Klassifikation

Tabelle 2 Demographische Daten: Geschlecht, ASA Klassifikation, Alter und Gewicht vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

Tabelle 3 Zugehörigkeit zu operativer Fachklinik

Tabelle 4 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten und feste Nahrung vor (Gruppe 1) und nach Intervention (Gruppe 2)

Tabelle 5 Nüchternzeiten für klare Flüssigkeiten nach Altersgruppen (< 80 Jahre vs. > 80 Jahre)

11. Anhang

11.1 Patienteninformationsbogen



Patienteninformation Narkose

Essen und Trinken vor der Narkose

Grundsätzlich sollten Sie nüchtern zu einem diagnostischen oder operativen Eingriff erscheinen. Das bedeutet, dass Sie bis 6 Stunden vor der Narkose Nahrung und bis 2 Stunden vor der Narkose klare Flüssigkeiten zu sich nehmen dürfen. Eine darüberhinausgehende Nahrungskarenz, z.B. im Verlauf des Vortags des Eingriffs, ist nicht empfehlenswert und kann potentiell sogar Ihr Wohlbefinden nach dem Eingriff nachteilig beeinträchtigen. Zu „klaren“ Flüssigkeiten gehören z.B. Wasser, Säfte ohne Fruchtfleisch, Tee und Kaffee ohne Milch.

Fruchtsäfte mit Fruchtfleisch und Milch verbleiben in der Regel länger im Magen und dürfen daher nicht konsumiert werden, sondern unterliegen einer 6-stündigen Karenzzeit!

Falls bei Ihnen Besonderheiten des Magen-Darm-Traktes bekannt sind, informieren Sie uns bitte darüber, sodass der Narkosearzt ein individuelles Vorgehen bezüglich der Nüchternheit mit Ihnen im Vorgespräch festlegen kann.

Wenn Sie eine Operation am Magen-Darm-Trakt vor sich haben befolgen Sie die Anweisungen der chirurgischen Fachabteilung. Die nachfolgende Anweisung gilt dann für Sie nicht.

Essen: Theoretisch bis 1:30 Uhr in der Nacht erlaubt, praktisch vor dem Schlafengehen eine leichte Mahlzeit (Toast/Brot/Zwieback) essen.

Trinken: Bis 5:30 Uhr erlaubt, nach Möglichkeit bitte um 5.30 Uhr ein Glas Wasser/Tee/Kaffee (ohne Milch) trinken

Einnahme von Medikamenten vor der Narkose

Falls Sie regelmäßig Medikamente einnehmen müssen, besprechen Sie dies bitte beim Vorbereitungsgespräch mit Ihrem Narkosearzt. Welche Medikamente vor der Operation noch eingenommen werden dürfen oder welche Medikamenteneinnahme pausieren sollte, wird Ihnen erklärt. Die Medikamente können Sie mit einem Schluck Wasser auch nach 5:30 Uhr bis kurz vor dem Eingriff einnehmen

Bei Bedarf: Beruhigungstablette vor Operationsbeginn

Wenn Sie es wünschen, können Sie kurz vor Operationsbeginn eine Beruhigungstablette erhalten, die Sie mit einem Schluck Wasser einnehmen dürfen.

Weitere Vorbereitung

Am OP-Morgen bitte Duschen, keine Schminke benutzen, kein Nagellack (bei Gelnägeln sprechen Sie uns an).

Bitte keinen Schmuck, Piercings, etc. mit in den OP bringen. Zahnprothesen und Seh- und Hörhilfen dürfen bis kurz vor der Narkoseeinleitung anbehalten werden (bitte Aufbewahrungsbox mitbringen).

11.2 Einverständniserklärung zur Datenerfassung



- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Agnes Karll Laatzen | <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Robert Koch Gehrden |
| <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Großburgwedel | <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Nordstadt |
| <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Lehrte | <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Siloah |
| <input type="checkbox"/> KRH Klinikum Neustadt am Rübenberge | <input type="checkbox"/> KRH Geriatrie Langenhagen |

Behandlungsvertrag (Stand 01.09.2019)

zwischen der KRH Klinikum Region Hannover GmbH, Stadionbrücke 6, 30459 Hannover und der nachstehenden Person:



AA661AA

Nachname	Vorname	(ggf. Geburtsname)
Geburtsdatum	Geburtsort	Geschlecht <input type="checkbox"/> weibl. <input type="checkbox"/> männl.
Religionszugehörigkeit (freiwillige Angabe)	Familienstand (freiwillige Angabe)	Staatsangehörigkeit (freiwillige Angabe)
Anschrift (Straße und Hausnummer)		
PLZ und Ort		Telefonnummer (freiwillige Angabe)

(ggf. Name, Vorname und Anschrift des gesetzlichen Vertreters)

Kostenträger

Versicherter (nur auszufüllen, wenn Sie nicht selbst der Versicherte sind)

Nachname	Vorname
Geburtsdatum	Geburtsort
Anschrift (falls abweichend von oben)	

Arbeitgeber _____

Liegt ein Berufsunfall vor? Ja, _____
(Berufsgenossenschaft)

Eine dringende Nachricht soll übermittelt werden an:

Nachname	Vorname
Telefonnummer	Anschrift (falls abweichend von oben)

Hinweis zur Verarbeitung Ihrer personenbezogenen Daten gemäß Art 12 ff. DSGVO

Im Rahmen Ihrer Behandlung bzw. Versorgung ist es erforderlich, personenbezogene Daten und medizinische Daten über Ihre Person zu verarbeiten. Hierfür liegt diesem Behandlungsvertrag ein Informationsblatt bei. Bitte bestätigen Sie durch Ihre Unterschrift, dass Sie dieses Informationsblatt gelesen und verstanden haben.

- Die Krankenhäuser des Klinikverbundes nehmen an gesetzlichen und freiwilligen Aktivitäten zur Qualitätssicherung, Qualitätsentwicklung und der Initiative Qualitätsmedizin (IQM) teil.
(Bitte ankreuzen)

→ Ich willige ein, dass dazu medizinisches Fachpersonal anderer Krankenhäuser oder Einrichtungen und Auditoren Einblick in meine Behandlungsunterlagen und damit in meine persönlichen Daten nehmen können. Diese Einwilligung kann jederzeit ganz oder teilweise widerrufen werden. Wird diese Einwilligung nicht erteilt oder ganz oder teilweise widerrufen, so hat dies keine Auswirkungen auf die Behandlung in diesem Krankenhaus.

Einwilligung Datenweitergabe an die KRH Labor GmbH zu Behandlungs- u. Abrechnungszwecken

Ich erteile hiermit die Einwilligung, dass die anlässlich meiner Behandlung anfallenden Proben zum Zwecke der Untersuchung und die zur Abrechnung von Laboratoriumsleistungen erforderlichen Daten, nämlich Name, Geburtsdatum, Anschrift, Krankenversicherung, Befunde und Behandlungsverläufe an die KRH Labor GmbH übermittelt werden dürfen. Meine behandelnden Ärzte werden dazu von ihrer ärztlichen Schweigepflicht entbunden. Die Einwilligung ist freiwillig. Sofern Sie keine Einwilligung erteilen, entstehen Ihnen hieraus keine Nachteile. Sie haben jederzeit die Möglichkeit, Ihre Einwilligung ohne Angaben von Gründen zu widerrufen. Im Fall des Widerrufs findet keine weitere Datenübermittlung statt. Diese Widerrufserklärung ist an den Krankenhaussträger zu richten. Ihr Widerruf gilt allerdings erst ab dem Zeitpunkt, zu dem Sie diesen aussprechen. Er hat keine Rückwirkung. Die Verarbeitung Ihrer Daten zu diesem Zeitpunkt bleibt rechtmäßig.

Hinweis für Selbstzahler/ Datenermittlung:

Sofern kein öffentlich rechtlicher Krankenversicherungsschutz (gesetzliche Krankenversicherung und Berufsgenossenschaft) besteht oder Wahlleistungen in Anspruch genommen werden, die vom gesetzlichen Krankenversicherungsschutz nicht umfasst sind, besteht nach Maßgabe der jeweils geltenden gesetzlichen Vorschriften keine Leistungspflicht eines öffentlich-rechtlichen Kostenträgers. In diesen Fällen ist der Patient als Selbstzahler zur Entrichtung des Entgeltes für die Krankenhausleistungen verpflichtet.

Sollte dieser Fall eintreten und ich Selbstzahler werden, wird sich die KRH Klinikum Region Hannover GmbH im Zuge der Ermittlungen sonstiger Kostenträger an folgende öffentliche Einrichtungen wenden:

- Agentur für Arbeit / ARGE „Job-Center in der Region Hannover“ oder ein anderes zuständiges Job-Center
- Rentenversicherungsträger
- Fachbereich Soziales / Ausländerbehörde

Das Krankenhaus ist berechtigt einen Vorschuss zu fordern. Dieses Recht gilt auch für alle anderen Fälle, in denen der Patient die Krankenhausleistung selber bezahlen möchte.

Haftungsbeschränkung

Geld und Wertsachen (z.B. Schmuck, Uhren) werden bei der Verwaltung in einer für das Krankenhaus zumutbaren Weise verwahrt.

Für den Verlust oder die Beschädigung von eingebrachten Sachen (z. B. Zahnprothesen, Hörgeräte, Brillen, Bademänteln), die in der Obhut des Patienten bleiben, oder von Fahrzeugen des Patienten, die auf dem Krankenhausgrundstück oder auf einem vom Krankenhaus bereitgestellten Parkplatz abgestellt sind, haftet die KRH Klinikum Region Hannover GmbH nur bei Vorsatz und grober Fahrlässigkeit; das Gleiche gilt bei Verlust von Geld und Wertsachen, die nicht der Verwaltung zur Verwahrung übergeben wurden.

Sind Sie mit einem möglichen Besuch eines Krankenhausseelsorgers einverstanden? (in diesem Fall wird Ihre Anschrift der Kirchenverwaltung übermittelt) Ja Nein

Sind Sie mit einem möglichen Besuch eines Krankenhausseelsorgers einverstanden? (in diesem Fall wird Ihre Anschrift der Kirchenverwaltung übermittelt) Ja Nein

Zuzahlungen

Haben Sie in diesem Kalenderjahr bereits einen Eigenanteil bezahlt, Ja, Nein

oder sind Sie von der gesetzlichen Zuzahlung befreit? wie viel? _____ € Ja, Nein

➡ Datum

➡ _____
Unterschrift Patient/in

Unterschrift Mitarbeiter Klinikum Region Hannover GmbH

Ich handele als Vertreter mit Vertretungsmacht / gesetzlicher Vertreter / Betreuer

➡ _____
Name, Vorname des Vertreters, Anschrift des Vertreters

➡ _____
Unterschrift des Vertreters

11.3 Datenerhebungsbogen

Beobachtungsstudie Nüchternzeiten Gehrden I

Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin, KRH Klinikum Gehrden

Nr. |__|__|__| (wird später ausgefüllt) Datum |__|__|__|__|__|__|

Patienten: Einwilligung zur Datenerhebung (Qualitätssicherung): ja-0 nein-1

Alter |__|__|Jahre Gewicht |__|__|__|kg ambulant-1

Geschlecht: ♀-0 ♂-1 ASA I- II- III- IV- Notfall-1

Nüchternzeiten Anästhesiebeginn |__|__|:|__|__|Uhr

letzte Mahlzeit |__|__|:|__|__|Uhr→ Nüchternzeit (GM) |__|__|h|__|__|min

Klare Flüssigkeit |__|__|:|__|__|Uhr→ Nüchternzeit (KF) |__|__|h|__|__|min

(ein kleiner Schluck für die Tabletten zählt nicht dazu, sondern die tatsächlich letzte relevante Flüssigkeitsaufnahme wie ein Glas Wasser oder Tee)

Präoperative Erhaltungsinfusion-1

Einleitung inhalativ-1 iv-2 RSI-3

Narkose Sedierung-1 LMA-2 ITN-3 Regionale wach-4

OP Urologie-1 Allgemein/Viszeral-2 Thorax-3 Ortho/Unfall-4
Gefäß-5 Gynäkologie/Geburtshilfe -6 Radiologie-7 andere-8

Regurgitation/Aspiration nein-0 → damit entfällt Rest der Erhebung

!Ja-1 (Mehrfachnennungen sind ab jetzt möglich)

Wann Einleitung-1 intraop.-2 Ausleitung-3 AWR/Intensiv-4

Was Magensaft-1 Nahrung-2 sonstiges-3

Symptome $S_aO_2 \leq 90\%$ -1 $\leq 80\%$ -2 Bronchospasmus-3 Laryngospasmus-4

Diagnostik BGA-1 Bronchoskopie-2 Rö-Thorax-3

Verlauf im OP $f_iO_2 \uparrow$ -1 Beatmungsdruck \uparrow -2 Extubation verzögert-3

Verlauf nach OP $f_iO_2 \uparrow$ -1 Husten-2 Stridor-3 ungepl. Nachbeatmung-4

Verlegung nach OP AWR/Normalstation-1 IMC-2 ICU-3

Kommentar

Rückfragen an Barbara Lehmann 98-2600 oder Lars Witt 98-2641

Erhebungsbogen Nüchternzeiten Gehrden, Version 1.0, 12.11.2019

11.4 Auszug aus dem Narkoseaufklärungsbogen⁹¹

Vor der Narkose

Beachten Sie unbedingt folgende Hinweise zur NÜCHTERNHEIT, sofern der Arzt nichts anderes angeordnet hat:

- **ESSEN:** Bis **6 Stunden** vor der Narkose dürfen Sie noch eine kleine Mahlzeit (z.B. 1 Scheibe Weißbrot mit Marmelade, 1 Glas Milch) zu sich nehmen. **Ab dann dürfen Sie nichts mehr essen** (auch kein Kaugummi o.Ä.)!
- **TRINKEN:** **6–2 Stunden** vor der Narkose dürfen Sie nur noch **1–2 Gläser/Tassen klare, fettfreie Flüssigkeit ohne feste Bestandteile** trinken (z.B. Wasser, Tee), aber keine Milch und keinen Alkohol! Ab dann dürfen Sie nichts mehr trinken!

Informieren Sie unbedingt den Arzt oder Mitarbeiter, falls Sie sich nicht genau an diese Anweisungen gehalten haben!

RAUCHEN erhöht grundsätzlich die Risiken der Narkose und Operation (z.B. erhöhte Gefahr von Lungenentzündungen, Durchblutungsstörungen, Herz-Kreislauf-Problemen).

Der Arzt bespricht mit Ihnen, welche **Medikamente** Sie **einnehmen** dürfen bzw. **absetzen** oder **ersetzen** müssen. Bitte legen Sie auch Ihre **Patientenausweise** (z.B. Narkose-, Allergiepass, Marcumar-, Diabetiker-, **Schrittmacherausweis**) vor. Falls eine **Patientenverfügung, Betreuungsverfügung** oder **Vorsorgevollmacht** besteht, bringen Sie diese bitte mit.

Kontaktlinsen, herausnehmbarer Zahnersatz, Ringe, Schmuck (auch Piercings!) und künstliche Haarteile müssen vor der Narkose **entfernt** werden. Verwenden Sie bitte **keine Gesichtscreme und Kosmetika** (Make-up, Nagellack etc.)!

11.5 Publikationsverzeichnis

Witt L., **Lehmann B.**, Sämpelmann R., Dennhardt N., Beck CE. Quality-improvement project to reduce real fasting times for fluids and solids before induction of

anaesthesia. BMC Anesthesiology (2021) 21:254

<https://doi.org/10.1186/s12871-021-01468-6>

12. Lebenslauf

PERSÖNLICHE DATEN

Anschrift Barbara Lehmann-Dorl
Suerser Weg 15
30974 Wennigsen

Telefon 0162 4122629

Mail barbara.lehmann@krh.eu

Geburtsdatum *04.02.1959 in Hannover

AUSBILDUNG UND STUDIUM

2016-2019 Berufsbegleitender Fernstudiengang „Master of Health Business Administration (MHBA) Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

1996 Fachärztin für Anästhesiologie und Intensivmedizin

1984 – 1990 Studium der Humanmedizin an der Medizinischen Hochschule Hannover

BERUFSERFAHRUNG UND ZUSATZBEZEICHNUNGEN

Seit 05/2019 Chefärztin der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin des Klinikum Robert Koch Gehrden

2015 Zusatzbezeichnung Palliativmedizin

2011 Zusatzbezeichnung Spezielle Intensivmedizin

2007 Zusatzbezeichnung Ärztliches Qualitätsmanagement

1993 Zusatzbezeichnung Rettungsmedizin

13. Erklärung nach §2 Absatz 2 Nr. 6 und 7 der Promotionsordnung

Ich erkläre, dass ich die der Medizinischen Hochschule Hannover zur Promotion eingereichte Dissertation mit dem Titel:

Präoperative Nüchternheit bei erwachsenen Patienten: Monozentrische Evaluation der klinischen Praxis vor und nach Maßnahmen zur Verbesserung der perioperativen Behandlungsqualität

im KRH Klinikum Robert Koch Gehrden unter Betreuung von Privatdozent Dr. med. Lars Witt mit der Unterstützung durch Dr. med. Christiane E. Beck

ohne sonstige Hilfe durchgeführt und bei der Abfassung der Dissertation keine anderen als die dort aufgeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Die Gelegenheit zum vorliegenden Promotionsverfahren ist mir nicht kommerziell vermittelt worden. Insbesondere habe ich keine Organisation eingeschaltet, die gegen Entgelt Betreuerinnen und Betreuer für die Anfertigung von Dissertationen sucht oder die mir obliegenden Pflichten hinsichtlich der Prüfungsleistungen für mich ganz oder teilweise erledigt.

Ich habe diese Dissertation bisher an keiner in- oder ausländischen Hochschule zur Promotion eingereicht. Weiterhin versichere ich, dass ich den beantragten Titel bisher noch nicht erworben habe.

Ergebnisse der Dissertation wurden bisher nicht veröffentlicht

Hannover, den 02.01.2022

(Unterschrift)

14. Danksagung

An dieser Stelle möchte ich Herrn PD Dr.med. Lars Witt und Frau Dr. med. Christiane E. Beck für die Überlassung des Themas danken.

Ich danke den Kolleginnen und Kollegen der Klinik für Anästhesiologie und Intensivmedizin des Klinikum Robert Koch und den Anästhesie-Pflegekräften für das Ausfüllen der Datenerhebungsbögen.

Ich danke allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Klinikums Robert Koch, die durch ihr Interesse an der Thematik zum Erfolg der Veränderungsmaßnahmen beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Herrn PD Dr. med. Lars Witt, der mich über den gesamten Zeitraum der Vorbereitungen, der Datenerhebung, der Auswertungen und Interpretation der Daten und des Schreibens dieser Arbeit in herausragender Weise unterstützt, beraten und motiviert hat.

Meinen Söhnen Jacob und Johannes danke ich für ihre Unterstützung und ständige Ermutigung. Ihre Zuversicht hat maßgeblich zum Gelingen dieser Dissertation beigetragen.