BIP Kreativitätsgymnasium Leipzig

BESONDERE LERNLEISTUNG (BeLL)

Abiturjahrgang 2016/2018

Die Kopftransplantation als medizinethische Herausforderung. Sergio Canaveros Pläne aus ethischer Perspektive

Justin P. Hänsch

Innenbetreuung: Sibylle Slavik (Ethik/Mathematik)

Außenbetreuung: Clemens Heyder (M.A., M.mel., Institut für Ethik und Geschichte der Medizin, Universitätsmedizin Göttingen und Akademie für Ethik in der Medizin e.V.)

Abgabedatum: 22.12.2017

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung....3
2 Medizinische Themeneinführung....5
2.1 Forschungsgeschichte der Kopftransplantation....5
2.2 Die geplante Operation von S. Canavero....10
2.3 Medizinische Problematiken....15
2.4 Begründung der Ethikrelevanz....18
3 Spenderproblematik....20
3.1 Der Tod des Spenders....20
3.1.1 Teilhirntod....20
3.1.2 Ganzhirntod....21
3.1.3 Herz-Kreislauf Tod....22
3.1.4 Tod der letzten Zelle....22
3.1.5 Zwischenfazit....23
3.2 Weitere Anforderungen an den Spender....24
3.3 Einwilligung zur Spende....27
3.3.1 Zustimmungs- und Widerspruchsregelung....27
3.3.2 Körperspenden zu Forschungszwecken....29
4 Medizinethische Überlegungen....31
4.1 Prinzipien mittlerer Reichweite....31
4.1.1 Autonomieprinzip....33
4.1.2 Nichtschadensprinzip....34
4.1.3 Wohltätigkeitsprinzip....35
4.1.4 Gerechtigkeitsprinzip....35
4.1.5 Diskussion....36
4.2 Aspekte der Forschung am Menschen....38
5 Gesellschaftliche Umsetzung....39
5.1 Zwei-Identitäten-Problematik....40
5.2 weitere Motive der Operation....42
5.3 Einfluss auf die Aufgaben der Medizin....44
5.4 Problem der Ressourcenverteilung....45
6 Abschlussdiskussion....47
7 Literaturverzeichnis....51
8 Internetquellen ohne Autor....53
9 Abbildungsverzeichnis....55
10 Tabellenverzeichnis....56
11 Selbstständigkeitserklärung....57

1 Einleitung

Medizinischer Fortschritt ist heutzutage allgegenwärtig. Menschen werden immer älter, und früher schon Totgeglaubte können heute mittels modernster Medizin wieder ins Leben zurückgeholt werden. Selbst Organtransplantationen und somatische Gentherapien gehören mittlerweile zum gängigen Repertoire der Mediziner wenn es um die Behandlung einer Krankheit geht. Doch Sergio Canavero möchte noch einen Schritt weiter gehen, und Anfang 2018 den ersten Menschen mit einer unheilbaren Krankheit durch eine Kopftransplantation heilen. Was zunächst wie Science-Fiction klingt, ist ein ernstgemeintes Vorhaben, welches einem schon im 20. Jahrhundert beginnenden Forschungsprozess unterliegt.

Da weder in den Medien, noch in Canaveros Überlegungen der ethische Aspekt dieses Mammutprojektes ausreichend behandelt wird, soll dies mithilfe dieser Arbeit geschehen. Ohne eine ethische Bewertung können sich schnell unvorhergesehene Gefahren bilden, sowohl für den individuellen Patienten, als auch für unsere Gesellschaft und unser Menschenbild. Dem Streben nach Erkenntnissen und neuen Methoden muss immer eine moralische Instanz gegenübergestellt werden um das technisch Machbare mit dem gesellschaftlich Gewollten in Einklang zu bringen.

In der vorliegenden Besonderen Lernleistung wird daher der ethische Hintergrund einer Kopftransplantation unter einer kleinen Auswahl verschiedener Gesichtspunkte näher untersucht, um in einer Abschlussdiskussion eine Aussage über die Vertretbarkeit dieser Technik zu treffen. Aus der Grundtendenz zahlreicher Zeitungskommentare und Kritiken einiger Ärzte bezüglich des Planes von Canavero heraus ergibt sich folgende zentrale Arbeitsthese dieser BeLL:

Eine Kopftransplantation am Menschen ist aus ethischer Sicht nicht vertretbar und sollte daher nicht durchgeführt werden.

Für die Untersuchung wurde zunächst eine literaturgestützte Recherche mit anschließender Analyse von Fachliteratur und Zeitungsartikeln vorgenommen, um Informationen und ethische Konzepte für die Betrachtung herauszufinden. Nach dem Abschluss der Recherche wurden die ethischen Untersuchungspunkte sortiert, auf das Fallbeispiel der Kopftransplantation angewendet und eigenständig weiterentwickelt beziehungsweise diskutiert.

Um die medizinische Dimension des Vorhabens hinreichend zu verstehen, wird im folgenden Kapitel eine kleine medizinische Einführung gegeben, wodurch auch medizintechnische Problematiken deutlich werden, die später auch maßgeblich für die Bewertung sein werden. Zunächst wird ein Einblick in die Forschungsgeschichte gegeben, um dann auf die Operation selbst und deren Problematiken zu kommen. Da aber nicht nur die Frage nach der medizintechnischen Machbarkeit, sondern vor allem die Ethik hinter dem Vorhaben der Schwerpunkt dieser Arbeit sein soll, folgt anschließend die Ethische Analyse anhand drei ausgewählter Gesichtspunkte: Zuerst wird in Kapitel drei der Fokus auf den Spender gelegt und dessen Anfor-

derungen und Einwilligung untersucht. Hier werden besonders die Todeskriterien und die verschiedenen Formen der Einwilligung diskutiert. Anschließend folgt mit Kapitel vier die medizinethische Beurteilung anhand der sogenannten vier Prinzipien mittlerer Reichweite, welcher eine forschungsethische Betrachtung angeschlossen wird. Als letzter Punkt wird in Kapitel fünf die gesellschaftliche Umsetzung diskutiert. Hier werden besonders die Auswirkungen der Operation auf unsere Identitätsdefinition und auf die Aufgaben der Medizin behandelt. Doch auch die Ressourcenverteilung im Gesundheitswesen und weiterführende Motive der Operation werden erörtert. Um eine abschließende Aussage über die ethische Vertretbarkeit zu treffen, werden die Ergebnisse im Rahmen einer Abschlussdiskussion zusammengefasst und gegeneinander abgewogen.

Da in der Medizin immer das Transplantat namensgebend für die Transplantation ist, müsste es medizinisch korrekt eigentlich *Körper*transplantation heißen. Denn Canavero möchte den Kopf eines Patienten mit einer progressiv-tödlichen Krankheit, die sich primär auf den Körper bezieht, auf einen gesunden Körper transplantieren. Da aber sowohl in den Medien, als auch in der Fachliteratur von der *Kopf*transplantation gesprochen wird, wird diese Bezeichnung auch in der vorliegenden BeLL benutzt. Ferner wurden englische Originalquellen, die mit einem Stern (*) im Literaturverzeichnis kenntlich gemacht sind, vom Verfasser eigenständig übersetzt.

2 Medizinische Themeneinführung

Da es sich bei dem Vorhaben des italienischen Chirurgen um ein komplett neues Thema der Humanmedizin handelt, wird in diesem Kapitel zunächst ein grober Überblick über die Forschungsgeschichte und über die geplante Operation an sich geschaffen. Außerdem wird der aktuelle Stand der Dinge erläutert und die biochemische Verbindung des Rückenmarks mithilfe der neuartigen Chemikalie Polyethylenglykol erklärt. Abschließend werden dann die medizinischen Hauptprobleme festgehalten und die Ethikrelevanz begründet.

2.1 Forschungsgeschichte der Kopftransplantation

Nicht nur die Frage nach der Möglichkeit einer Kopftransplantation beschäftigte die Wissenschaft bereits im frühen 20. Jahrhundert. Generell stand die Medizin zur damaligen Zeit vor verschiedenen Herausforderungen, die sich bei dem Vorhaben einer Transplantation, also der „Übertragung bzw. Verpflanzung von lebenden Zellen, Geweben, Organen oder Organteilen von einem Spender (Donor) zu einem Empfänger (Host)“[1] auftaten. (vgl. Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2240)

„Eines der Hauptprobleme stellte die zuverlässige Gefäßanastomose dar.“ (Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2040) Eine Gefäßanastomose ist „die natürliche oder operativ geschaffene Verbindung (Anastomose) zweier Gefäße oder die Verbindung einer künstlichen Gefäßprothese an ein natürliches Gefäß.“[2] Das Problem bestand zum einen darin, ein beschädigtes Blutgefäß zu reparieren, ohne dabei den Blutfluss zu unterbrechen und zum anderen die unsicheren und nicht zuverlässigen Transplantate aus Gold, Silber und Knochen zu ersetzen. (vgl. Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2240)

Eine Lösung dieses Problems fand schließlich der französische Chirurg, Dr. Alexis Carrel, welcher mithilfe sehr dünner Nadeln und Fäden und einer neuen eigenen Nähmethode die Gefäßrekonstruktion und Organtransplantation revolutionierte. Mit dieser Technik führte Dr. Alexis Carell zusammen mit dem amerikanischen Physiologen Dr. Charles Gurthie 1908 die erste Hunde-Kopftransplantation durch. (vgl. Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2240)

„Sie befestigten einen Hundekopf auf den Nacken eines anderen Hundes, indem sie die Arterien so verbanden, dass das Blut zuerst in den abgetrennten Kopf und dann durch den Kopf des Empfängers floss. Der abgetrennte Kopf war 20 Minuten lang ohne Blutversorgung und zeigte kurz nach der Operation auditive, visuelle, und kutane Reflexbewegungen. Jedoch verschlechterte sich sein Zustand bald, sodass er nach ein paar Stunden eingeschläfert wurde.“ (Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2240)

Trotz der Misserfolge bezüglich der Kopftransplantation leisteten beide Doktoren maßgebliche Pionierarbeit im Bereich Organ- und Gliedmaßentransplantation, sodass sie 1912 den No-

[1] http://flexikon.doccheck.com/de/Transplantation, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)
[2] http://flexikon.doccheck.com/de/Gef%C3%A4%C3%9Fanastomose, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)

belpreis für Physiologe und Medizin erhielten. (vgl. Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2240)

Später in den 1950er Jahren entwickelte Dr. Vladimir Demikhov die Techniken seiner Vorgänger weiter und konnte 1953 die erste erfolgreiche koronare Bypass-Operation am Hund durchführen, wovon vier der operierten Hunde länger als zwei Jahre nach der Prozedur noch lebten. Ein Jahr später wagte auch Demikhov eine Kopftransplantation am Hund, sogar mit größerem Erfolg als Carrel und Gurthie (Abb.1).

Abbildung 1: Kopftransplantation durch Physiologen Demichow. Weiß 1959

Beide Köpfe konnten sich bewegen, sehen und Wasser zu sich nehmen. (vgl. Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2240)

Jedoch eröffnete sich an dieser Stelle ein weiteres Problem der Transplantationsmedizin. Viele der Versuchsobjekte Demikhov‘s starben einige Tage nach der OP, nur ein einziger Hund überlebte 29 Tage lang. Das Problem waren Immunreaktionen wogegen keine ausreichenden Medikamente zum Einsatz kamen (vgl. Engelhaupt 2015). In den frühen 1970er Jahren führte der Chirurg Robert J. White, inspiriert von Vladimir Demikhov‘s Arbeit, die erste Kopftransplantation am Affen durch (vgl. Putre 1999).

Im Gegensatz zu seinem Vorgänger benutzte White ein eigens entwickeltes System; die sogenannte Autoperfusion: Um einen durchgehenden Blutfluss zu ermöglichen, benutzte Robert

White sogenannte „Blutgefäß-Schleifen“ (orig. „vascular loops“). Er durchtrennte zunächst beide Halsschlagadern (Arteria carotis interna und Arteria carotis externa) und beide Jugularvenen (Vena jugularis externa und Vena jugularis interna) des zu transplantierenden Kopfes, um sie anschließend mit Schläuchen wieder zu verbinden (Abb. 2). Somit konnte der Chirurg nun den Kopf an den Empfänger anschließen, wobei der Kopf während der Prozedur von seinem Ursprungskörper *selbst* mit Blut versorgt wurde (daher: *Auto*perfusion). (vgl. White, Wolin, Massopust, Taslitz, Verdura 1971, 136-137)

Abbildung 2: Verwendung von "vascular loops" zur carotis-jugular Verbindung zwischen Kopf und Körper. White, Wolin, Massopust, Taslitz, Verdura 1971

Während der Operation wurden kleinere Gefäße kauterisiert, also durch Hitze verschlossen [3] um einen Abfall des Blutvolumens zu verhindern. (vgl. Putre 1999) Jedoch musste das Körper-Kopf System, aufgrund der neuen Gefäßanastomosen ständig mit Heparin, einem Blutverdünner[4], versetzt werden um eine Gerinnselbildung zu verhindern. Dadurch kam es aber nach einiger Zeit zum stetigen Blutverlust, sodass ein längerfristiges Überleben nicht möglich war. (vgl. White, Wolin, Massopust, Taslitz, Verdura 1971, 136-137)

Trotz der Überlebensspanne von acht Tagen, waren die Tiere drei bis vier Stunden nach der Operation fähig Objekte mit den Augen zu verfolgen und starteten Versuche gegebenes Essen zu kauen und zu schlucken. Aufgrund der ständigen Überwachung der Hirnfunktion durch ein

[3]http://flexikon.doccheck.com/de/Kauterisation, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)
[4]http://flexikon.doccheck.com/de/Heparin, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 23.2.2017)

Elektroenzephalogramm, konnte Robert White ein charakteristisches Aufwachmuster erkennen. Des Weiteren konnte zwar durch die Gabe von hoch dosierten Immunsuppressiva eine Immunreaktion verhindert werden, allerdings wirkte diese hohe Dosis auch toxisch auf die Versuchsobjekte, sodass dies unter anderem auch zum Tod der transplantierten Affen führte. (vgl. White, Wolin, Massopust, Taslitz, Verdura 1971, 137)

2002 fanden Untersuchungen zur therapeutischen Hypothermie bei der Kopftransplantation statt. „Wissenschaftler in Japan verpflanzten neugeborene Rattenköpfe an die Oberschenkel von Erwachsenen, um zu testen ob das Herunterkühlen des Gehirns einen Gehirnschaden durch Sauerstoffmangel verhindert. Die jungen Rattengehirne entwickelten sich 3 Wochen weiter“ (Engelhaupt 2015).

2015 startete der chinesische Chirurg Ren Xiao-Ping eine weitere Versuchsreihe an Mäusen und Affen. Seine Mausversuchsreihe umfasste insgesamt je 40 Mäuse zweier Arten. Im Gegensatz zu Robert White durchtrennte er nur eine Arteria Carotis und die kontralaterale Vena jugularis und verband beide wieder mit einem Silikonschlauch (vgl. Abb.3). Mit dieser Technik wurde die Unterversorgung des Gehirns, während der Transplantation, mit Sauerstoff verhindert. (vgl. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Ke-Cheng, Yang 2015, 615–618)

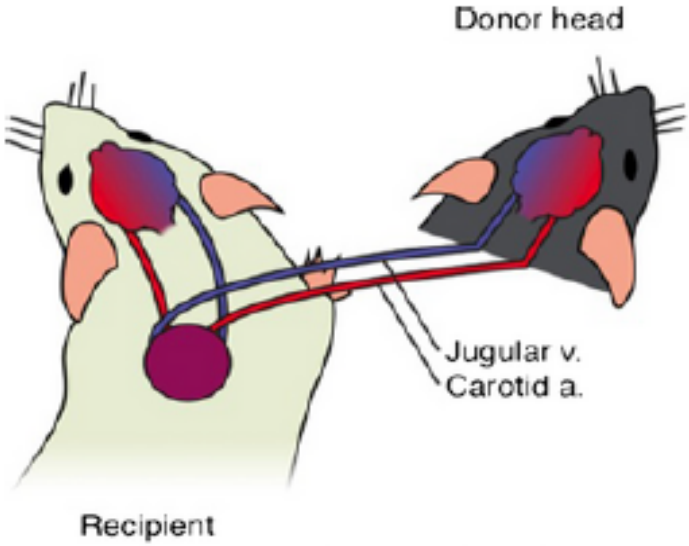


Abbildung 3: Schematische Beschreibung der "cross-circulation" Strategie. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Shen, Yang. 2015

Während jeder kompletten vier Stunden Operation wurden die Vitalzeichen und die Hirnaktivität beider Mäuse überwacht und aufgezeichnet (vgl. Abb.4). Der Vergleich zeigt prä- und postoperativ eine normale elektrische Aktivität im Elektroenzephalogramm.

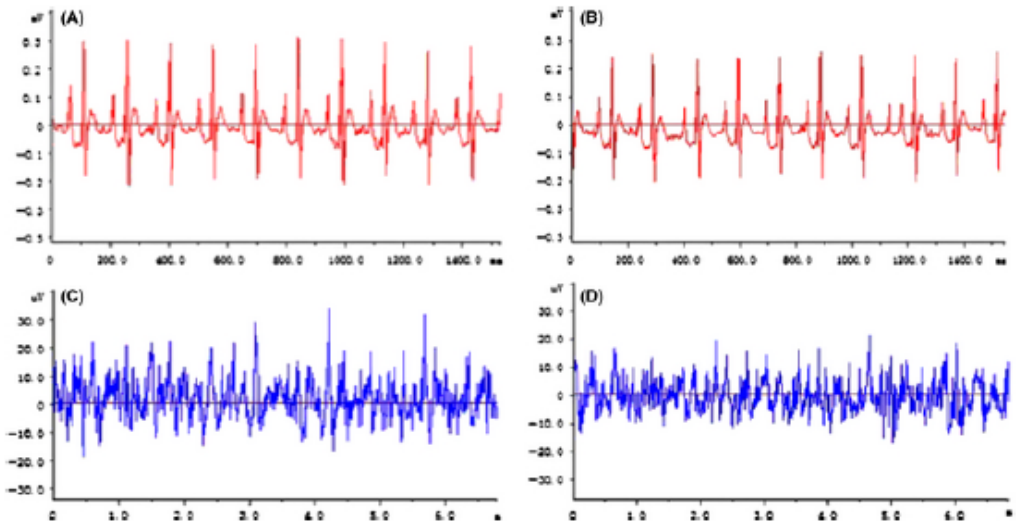


Abbildung 4: Vergleich des EKG (rot) und EEG (blau) der Testmäuse prä- und postoperativ. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Shen, Yang. 2015

Des Weiteren ist anhand einer induzierten Blutung (Abb. 5 weißer Pfeil unten links) zu erkennen, dass der transplantierte Kopf gut durchblutet wird. (vgl. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Ke-Cheng, Yang 2015, 615–618)

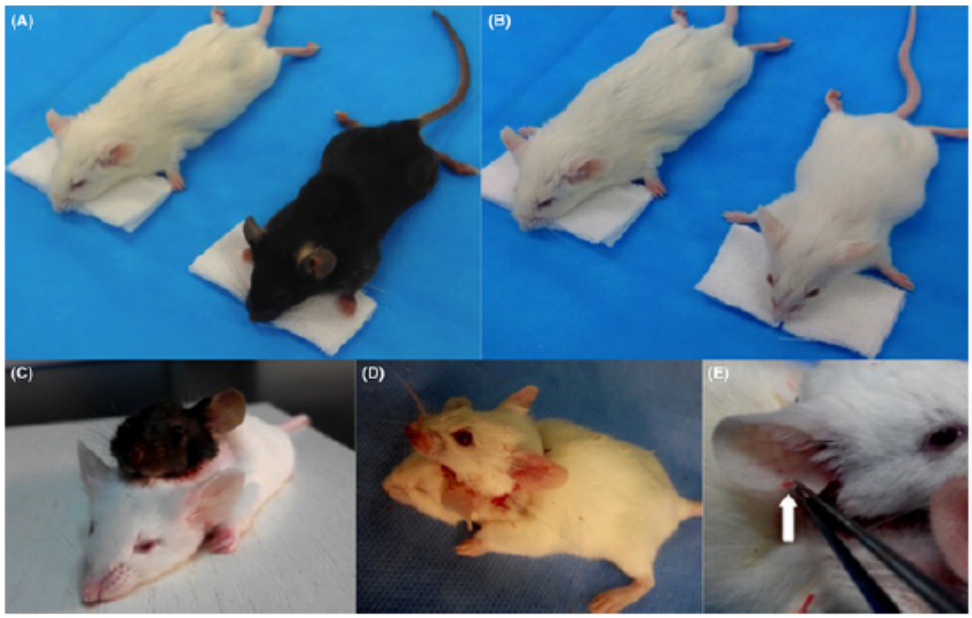


Abbildung 5: Kopftransplantation am Mausmodel. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Shen, Yang. 2015

„Über die Hälfte seiner Mäuse überlebte länger als 24 Stunden, mit einer maximalen Überlebensrate von sechs Monaten. Während White‘s […] Primaten-Kopftransplantationen kurzweiligen Erfolg aufgrund von Komplikationen bezüglich Gerinnung, Heparinisierung, und Ischämie zeigte, ermöglichte Ren‘s Revaskularisierungs-Protokoll eine längere Überlebenszeit bei Mäusen.“ (Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2242) Die Immunsuppression betreffend glaubt Ren, dass „sein `cross-circulation`-Protokoll […] erlauben wird, immun vermittelte Abstoßungsreaktionen zu studieren, und ein Verständnis für die optimale immunsuppressive Behandlung schaffen wird.“ (Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2243)

Jedoch gab es immer noch das Problem der spinalen Anastomose, also der Verbindung des bei der Operation durchtrennten Rückenmarks und der Wirbelsäule. „Wie man erfolgreich das Rückenmark des Spenders und Empfängers wieder verbindet, wurde nicht behandelt bis zum Zeitpunkt der Versuche von Ren und dem italienischen Chirurgen Sergio Canavero.“ (Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2243)

Bevor Ren Xiao-Ping 2014 eine Alternative bezüglich der Durchtrennung des Rückenmarks präsentierte, wurde die Trennung zwischen dem C3 und dem C4 Wirbel (3. und 4. Halswirbel) vorgenommen. Dadurch wurde jedoch der Hirnstamm in Mitleidenschaft gezogen, wodurch die Fähigkeit zum eigenständigen Atmen verloren ging. Der dadurch nötige Einsatz von lebenserhaltenden Maschinen war eine starke Einschränkung, welche Robert White auch in seinen Affenexperimenten zugab. Ren‘s Lösung war die Durchtrennung der Wirbelsäule auf dem Level des 4. und 5. Halswirbels (vgl. Xiao-Ping, Yi-Jie, Peng-Wei, Zi-Long, Ke-Cheng, Yang 2015, 615–618), was eine eigenständige Atmung seiner Versuchstiere hervorbrachte. (vgl. Lamba, Holsgrove Broekman 2016, 2243).

2015 veröffentlichte der italienische Chirurg Sergio Canavero einen Artikel namens „The ‚Gemini‘ spinal cord fusion protocol: Reloaded“[5]. Darin beschreibt Canavero wie er in seinem Vorhaben, die erste menschliche Kopftransplantation durchzuführen, das Rückenmark unteranderem mittels eines scharfen und präzisen Schnittes, elektrischer Stimulation und dem Einsatz von sogenannten Fusogenen wieder zusammenführen möchte. (vgl. Canavero 2015, 18)

Fusogene sind „Substanzen welche genutzt werden um Membranen von Zellen […] zu fusionieren.“[6] Die Wirkung von Fusogenen wie zum Beispiel Polyethylenglykol (PEG) wurde 2014 von einer deutschen Studie bestätigt, in welcher das beschädigte Rückenmark von Ratten eine signifikante funktionale Verbesserung erfuhr. (vgl. Estrada, Brazda, Schmitz, Heller, Blazyca, Martini, Müller 2014, 165-179)

2.2 Die geplante Operation von S. Canavero

Im Sommer 2013 veröffentlichte Sergio Canavero den Artikel „HEAVEN: The head anastomosis venture Project outline for the first human head transplantation with spinal linkage

[5] Canavero, Sergio: The “Gemini” spinal cord fusion protocol: Reloaded. In: Surgical Neurology International 6/2015, 18 *

[6] https://en.wiktionary.org/wiki/fusogen (zuletzt überprüft am 23.2.2017)

(GEMINI)“[7]. Es ist die erste Publikation, seiner rund 30 jährigen Forschungsarbeit, in welcher er die grundsätzlichen Abläufe und Technologien hinter der geplanten Operation kurz darstellt. Canavero beschreibt verschiedene Techniken und Protokolle die man bei dieser Prozedur anwenden kann. Jedoch folgt am Ende des Artikels nur ein möglicher Ablauf einer solchen Operation und keine genaue Vorstellung eines konkreten Plans. Zum einen lässt sich das damit begründen, dass der Artikel die Grundlage weiterer Forschung darstellt und einige Technologien noch besser untersucht werden müssten. Andererseits möchte sich der Chirurg eventuell mehrere Handlungsoptionen offen halten, sodass er spontaner auf mögliche Umstände reagieren kann.

Als Vorbild dienen dem italienischen Chirurgen unteranderem die Forschungen des, bereits in der Forschungsgeschichte erwähnten, Chirurgen Robert J. White. Seine Pionierarbeit im Bereich Hypothermie zum Schutz der zerebralen Nervenzellen findet sich nahezu identisch in dem Protokoll von Sergio Canavero wieder.

Das mögliche Szenario, welches Canavero in seinem Artikel aus 2013 beschreibt dient dazu, dem Leser ein Gefühl für die ganze Anstrengung des Chirurgen zu geben (vgl. Canavero 2013, 340). Mögliche Weiterentwicklungen der Techniken können nur teilweise berücksichtigt werden, da der jetzige Forschungsstand aufgrund der Aktualität nur eine Momentaufnahme ist, welche sich stetig verändert.

In seiner Publikation ist der Körperempfänger als Empfänger (orig. „recipient“) und der Körperspender als Spender (orig. „donor“) bezeichnet. Das endgültige Produkt der Operation besteht demnach also aus Empfängerkopf und Spenderkörper.

„Spender ist ein hirntoter Patient, passend in Größe, Körperbau, Immuntyp und untersucht auf Abwesenheit von aktiv systemischen- und Gehirnkrankheiten. […] Die Prozedur wird in einem speziell designten Operationssaal durchgeführt, welcher groß genug für […] zwei Operationen, die gleichzeitig von zwei Operationsteams durchgeführt werden, ist.“ (Canavero 2013, 340)

Sowohl der Spender, als auch der Empfänger werden anästhesiert, intubiert und durch einen Luftröhrenschnitt (=Tracheotomie) künstlich beatmet. Die Köpfe werden fixiert und Kabel für die Elektrokardiographie (EKG), Elektroenzophalographie (EEG), Sauerstoffsättigungsmessung, und externe Defibrillationspads werden platziert. Temperaturmesser werden im Mittelohr, Nasopharynx, Blase und Rektum positioniert. (vgl. Canavero 2013, 340)

Außerdem werden Vorbereitungen für das Hypothermie Protokoll getroffen. Eine Hypothermiebehandlung ist eine mittlerweile gängige medizinische Therapie, wobei durch gezielte Unterkühlung des Körpers die Nervenzellen vor größeren Schäden geschützt werden, da durch die tiefen Temperaturen der Stoffwechsel verlangsamt, und damit Sauerstoffverbrauch auf ca. 15% herabgesetzt wird. Somit ist sogar eine komplette Unterbindung der Sauerstoffversor-

[7] Canavero, Sergio: HEAVEN: The head anastomosis venture Project outline for the first human head transplantation with spinal linkage (GEMINI). In: Surgical Neurology International 4/2013, 335-342 *

gung für bis zu einer Stunde möglich.[8] Canaveros Hypothermieprotokoll sieht eine Abkühlung auf ca. 12-15°C Körpertemperatur für 60 Minuten vor. Dadurch soll eine Ischämie (=Minderdurchblutung) herausgezögert werden, und den Chirurgen ein größeres Zeitfenster geschaffen werden. Er beruft sich dabei auf klinische Erfahrungen bei welchen eine Hypothermie von 18°C und 45 Minuten kaum erkennbare neurologische Schäden hervorgebracht hätte. Des Weiteren soll das Blut des Empfängerkopfes mit eisgekühlter vier Grad kalter Kochsalzlösung ausgetauscht werden, da sonst eine Gerinnselbildung des Blutes eintreten könnte. (vgl. Canavero 2013, 335)

Auf welche Art und Weise die Abkühlung erfolgen soll, wird nicht festgelegt. Jedoch lehnt der italienische Chirurg eine extrakorporale Membranoxygenierung (also die maschinelle Versorgung des Blutes mit Sauerstoff außerhalb des Körpers[9]) ab, um Gehirnschäden und Gerinnselbildung zu vermeiden. Er tendiert eher zu dem autozerebralen-hypothermie-perfusions Protokoll seines Vorbildes White. Dieses benötigt keine Pumpen oder Oxygenatoren, wie es die extrakorporale Zirkulation tun würde. Whites Technik beschreibt eine Verbindung von den freigelegten Karotisarterien und der linken Femoralarterie über einen Brown-Harrison Wärmetauscher (vgl. Abb. 6). Unter EEG Kontrolle wird, nachdem der Wärmetauscher installiert wurde, jedes einzelne Blutgefäß des Hals-Nackenbereiches verschlossen. Außerdem kann durch verschieden temperierte Flüssigkeiten der Körper kontrolliert innerhalb einer dreiviertel Stunde auf ca. 12 °C abgekühlt werden. (vgl. Canavero 2013, 340)

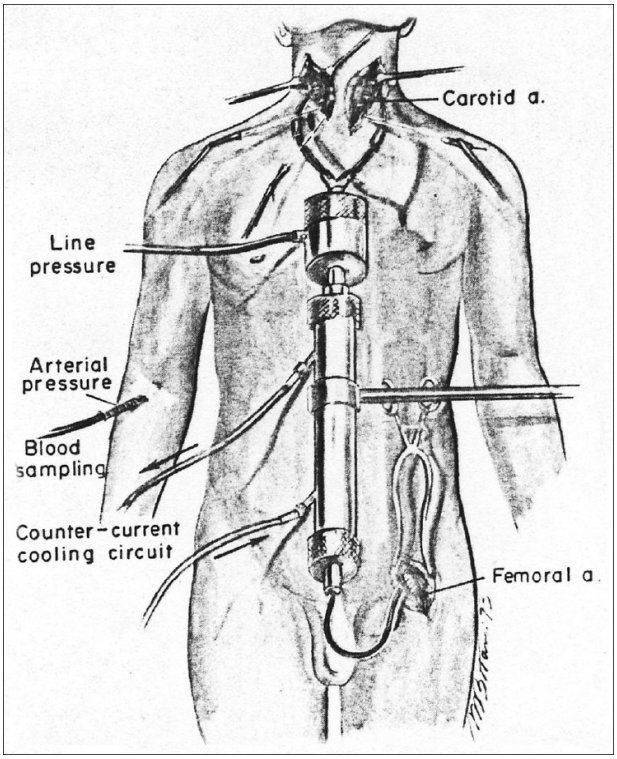


Abbildung 6: Whites Autozerebrales-Hypothermie-Perfusions Protokoll. White, 1978

8 http://flexikon.doccheck.com/de/Hypothermiebehandlung (zuletzt überprüft am 16.4.2017)
9 http://flexikon.doccheck.com/de/Extrakorporale_Membranoxygenierung (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

Allerdings verweist Canavero in seinem Artikel auch auf zwei andere Möglichkeiten, die genau so effektiv gestaltet sind wie die eben Beschriebene. Es bleibt also offen welche dann endgültig gewählt wird.

Bestandteil der Hypothermiebehandlung ist der zu erwartende hypothermische Herzstillstand des Empfängers. Sobald dieser eintritt kann zunächst ein drittes Operationsteam die Organentnahme des Empfängerkörpers starten und gleichzeitig wird auch im Spenderkörper die Hypothermie eingeleitet. Im Gegenzug dazu erhält der Spenderkörper nur eine spinale Hypothermie, welche nicht die Körpertemperatur des Spenders verändert und die Organe vor ischämischen Schäden schützt. (vgl. Canavero 2013, 340)

Nach der Hypothermiebehandlung wird der Empfänger in eine sitzende Position gebracht, und der Kopf an einem kranähnlichen Apparat fixiert um ihn später sicher transportieren und befestigen zu können. Beide Chirurgenteams arbeiten parallel und machen tiefe Inzisionen um den Nacken eines jedes Patienten, um alle anatomischen Strukturen freizulegen. Die Muskeln werden farblich markiert, um später das Wiederverbinden zu vereinfachen, und es werden Schnitte gesetzt um an die Luft-und Speiseröhre zu gelangen. (vgl. Canavero 2013, 340)

Wenn dann alle Vorbereitungen getroffen sind, beginnt nun das GEMINI Protokoll, also die finale Durchtrennung des Rückenmarks für die Transplantation des Kopfes. Hierfür wird unter mikroskopischer Kontrolle das gekühlte Rückenmark mit einer sehr scharfen Klinge auf dem Level des C5/C6 Wirbels vorsichtig durchtrennt. (vgl. Canavero 2013, 340)

Durch diesen sauberen Schnitt ist es möglich mit den bereits erwähnten Fusogenen wie zum Beispiel Polyethylenglykol (PEG) die durchtrennten Nervenfasern und deren Zellmembranen zeitnah zu reparieren. (vgl. Canavero 2013, 339)

Die „Membranfusion und die damit einhergehende Vermischung des Zellplasmas der fusionierten Zellen tritt auf, wenn sich benachbarte Zellen in Gegenwart von PEG oder ähnlichen Verbindungen berühren. Eine akute Austrocknung der fusionierenden Plasmalemmas erlaubt es Glykol-/Protein und Lipidstrukturen sich mit einander zuerst an der Außenmembran und anschließend an der inneren Membran zu verbinden. Anders gesagt, erleichtert die Austrocknung der Membran die Verbindung des hydrophoben Kerns der Lamellen.“ (Canavero 2013, 339)

Durch die stark hydrophile Struktur des PEG können sich das Zellwasser und dessen Bestandteile wieder regenerieren. Gleichzeitig bilden sich sogenannte Copolymere aus den Monomeren des Polyethylenglykols welche als hydrophobe “Dichtungs-Stopfen“ für Zellmembranverletzungen dienen. (vgl. Canavero 2013, 339)

Die Wirksamkeit des nicht toxischen Polyethylenglykols wurde bereits erfolgreich in einer Studie von 2004 an Hunden nachgewiesen. An der Purdue University in West Lafayette, USA wurden 19 Hunde im Alter von zwei bis acht Jahren innerhalb von 72 Stunden nach einer querschnittslähmenden Wirbelsäulenverletzung neben der Standardbehandlung zusätzlich

PEG injiziert. Nach drei bis fünf Tagen waren bei über der Hälfte der Tiere Verbesserungen im Bereich Bewegung und Schmerz zu beobachten. Letztendlich konnten 75% der Hunde wieder ein völlig normales Leben führen. (vgl. Boutin 2004)

„Eine erfolgreiche Phase-I- Studie [(= eine klinische Studie, bei der man einen Wirkstoffkandidaten, der zuvor nur an Tieren getestet wurde, erstmalig an gesunden Freiwilligen (Probanden) testet. Das Hauptziel liegt dabei in der Evaluation von Pharmakokinetik, Verträglichkeit und Sicherheit des Medikaments.), Anm. d. Verf.][10] von PEG an menschlichem Freiwilligen wurde abgeschlossen.“ (Canavero 2013, 339)

Nachdem der Kopf des Körperempfängers sauber abgetrennt ist, wird er zum Körperspender transferiert und die beiden Rückenmarksstümpfe akkurat aufeinander gesetzt. Ein moderater Aufsatzdruck ist wichtig, um weder noch mehr Schaden durch zu hohen Druck zu erzeugen, noch durch zu wenig eine Fusion zu verhindern. Der Polyethylenglykol-Kleber wird nun eingesetzt und soll innerhalb von 1 bis 2 Minuten die Fusion bewirken. Gleichzeitig wird PEG oder ein entsprechendes Derivat in das Kreislaufsystem des Spenders innerhalb von 15-30 Minuten für die weitere Fusion gebracht. Des Weiteren werden einige lockere Nähte angebracht und eine weitere intravenöse Infusion von PEG ca. 4-6 Stunden nach der letzten gegeben. (vgl. Canavero 2013, 341)

Die Blutgefäße des Empfängerkopfes werden mithilfe von Schlaufenkanülen mit den entsprechenden Blutgefäßen des Spenderkörpers zusammengenäht. Dabei müssen die Gefäße an ihren Enden zu geklammert sein, damit keine Luft in das Blutgefäßsystem gelangen kann und somit eine Luftembolie (=“Verengung von Gefäßen durch Gasansammlungen, bis hin zum Gefäßverschluss“[11]) und damit verbundene Schlaganfälle verhindert werden. „Nach der Verknüpfung wird der Blutfluss des Spenderkörpers den Kopf sofort zu erwärmen beginnen.“ (Canavero 2013, 341)

Abschließend wird die Wirbelsäule mithilfe von Drähten, Schrauben und Klammern stabilisiert, die Luft-und Speiseröhre wieder verbunden, die Muskeln entsprechend der farblichen Markierung zusammengebracht und die Haut von plastischen Chirurgen zusammengenäht. (vgl. Canavero 2013, 341)

Das nun entstandene Produkt aus Empfängerkopf und Spenderkörper wird auf die Intensivstation gebracht und „bleibt für 3 Tage weiterhin sediert [...]. Angemessene Physiotherapie wird folgend eingeleitet bis die maximale Genesung erreicht wurde“ (Canavero 2013, 341). Außerdem wird mithilfe von elektrischer Stimulation die Heilung des Rückenmarks in Verbindung mit der PEG-Behandlung begünstigt. (vgl. Canavero 2013, 338)

Wer letztendlich für die erste Kopftransplantation geeignet ist, beschrieb Canavero ebenfalls in seinem Artikel: „Ich glaube der erste Patient sollte jemand sein der, möglicherweise jung, an einem Zustand leidet, welcher Geist und Gehirn intakt lässt, während er den Körper ver-

[10]http://flexikon.doccheck.com/de/Phase-I-Studie (zuletzt überprüft 17.4.2017)
[11]http://flexikon.doccheck.com/de/Luftembolie (zuletzt überprüft am 17.4.2017)

nichtet. Beispielsweise, aber nicht ausschließlich, progressive Muskeldystrophien oder sogar mehrere genetische oder metabolische Jugenderkrankungen. Diese sind eine Quelle großen Leidens ohne Heilungschancen.“ (Canavero 2013, 342)

Als erster Kandidat meldete sich der 32 jährige Russe Waleri Spiridonow, der an einer seltenen Muskelschwund-Krankheit namens Werdnig-Hoffmann-Störung (oder auch spinale Muskelatrophie) leidet. In einem Interview meinte er: „‚Im besten Fall kann ich mit einem neuen Körper wieder laufen, meine Gliedmaßen bewegen. Im schlimmsten Fall kann ich gar nichts mehr bewegen‘[…]. Dass er bei der Operation stirbt, hält er natürlich auch für möglich. ‚Aber schlimmer wäre, wenn ich nach der Operation total gelähmt bliebe.‘“ (Vollmer 2016)

Mittlerweile hat Spiridonow jedoch die Operation aus unbekannten Gründen abgesagt. Der neue Patient soll, wie in einem Interview des deutschen Privatsenders „RTL“ mit Canavero selbst[12] deutlich wurde, ein Chinese sein, da dort die Operation im Frühjahr 2018 durchgeführt, und finanziert werden soll.

2.3 Medizinische Problematiken

Sergio Canavero reißt in seinem 2013 veröffentlichten Artikel selbst einige medizinische Probleme an, die es noch zu lösen gilt. Dennoch gibt es andere Stimmen, welche in Canaveros Publikationen noch bislang ungenannte Unstimmigkeiten mit Problempotential aufdecken. Offensichtlich ist trotz der großen Weiterentwicklung die geplante Operation nicht einwandfrei und enthält noch einige Problemfelder, welche im Folgenden vorgestellt werden sollen.

Unter dem Untertitel „corollary considerations“ (deutsch: Korollarabwägungen/ daraus folgende Überlegungen) seines Artikels erwähnt der italienische Chirurg zwei eventuelle Problematiken, die sich nach der Operation auftun könnten. Zum einen erwähnt er wahrscheinliche psychologische Folgeerscheinungen, die den Heilungsprozess stark einschränken könnten. Mit regelmäßigen Psychotherapie-Sitzungen will Canavero den postoperativen emotionalen Stress und Angst minimal halten und sichergehen, dass eine gute Zusammenarbeit zwischen dem Patienten und dem Pflegeteam herrscht und dass sich der Patient möglichst gut intellektuell und emotional entwickelt, um ein gesundes Körperbild und möglichst keine posttraumatische Belastungsstörung zu entwickeln. (vgl. Canavero 2013, 342)

Zum anderen spricht er sogenannten zentralen neuropathischen Schmerz (orig. cord central pain) als postoperative Komplikation an. „Neuropathische Schmerzen, allgemein als Nervenschmerzen bekannt, entstehen durch Schädigungen oder Erkrankungen von Nervenstrukturen. […] Als Folge der Nervenverletzung verändert sich das Nervensystem biochemisch und strukturell. Diese so genannten plastischen Veränderungen im Nervensystem können mit der Zeit irreversibel werden, d.h., sie bilden sich nicht mehr zurück. Neuropathische Schmerzen neigen dazu in eine chronische Form überzugehen.“ [13]

[12] https://rtlnext.rtl.de/cms/erste-kopftransplantation-italiener-sergio-canavero-will-die-riskante-op-im-fruehjahr-2018-in-china-durchfuehren-4133587.html (zuletzt überprüft am 30.11.2017)

[13] http://www.neuro.med.tu-muenchen.de/dfns/patienten/Def_NeP.html (zuletzt überprüft am 18.4.2017)

Canavero selbst spricht von möglichen thalamischen Schmerzen, da bei der Durchtrennung des Rückenmarks der Tractus spino*thalamicus* verletzt wird und „eine suboptimale Fusion Schmerz bei schmerzempfindlichen Patienten auslösen könnte“ (Canavero 2013, 342).

Weiterhin meint er, dass „der Ursprung von CP [=zentral neuropathischer Schmerz, Anm. d. Verf.] erklärt werden konnte und eine Heilung verfügbar ist“ (Canavero 2013, 342).

Allerdings kommen von der neurobiologischen Seite auch weiterhin andere Kritikpunkte an Canaveros Artikel aus 2013. So zeigt der wissenschaftliche Mitarbeiter in der Molekularmedizin Darren Ó hAilín in einem Artikel einer Onlinezeitschrift zwei weitere Punkte auf, die die Sicherheit des Vorhabens in Frage stellen. (vgl. Ó hAilín 2015)

Laut Ó hAilín scheitert Canaveros Plan der Rückenmarksfusion an sogenannten Glial Narben: „Neuronen im Gehirn bilden Schwänze namens Axonen aus, die sich durch das Rückenmark ziehen um Signale vom Körper zu empfangen bzw. zu ihm zu senden. Bei einer Rückenmarksverletzung, werden diese Axone durchtrennt und verhindern somit, dass die Signale ihr Ziel erreichen. Zum Teil hat Canavero Recht, dass die Wirbelsäule mit Reparaturwerkzeugen für die Axone ausgestattet ist. Aber diese Verbindungen werden aktiv geblockt durch die fast sofortige Bildung von Glial Narben. Glial Narben sind Ansammlungen von Immunzellen die zu der Seite der Verletzung strömen, wenn das Rückenmark verletzt wurde. Diese Narben flicken Löcher in den Axonen und beschützen diese vor weiteren Schäden. Außerdem setzen sie Chemikalien frei, welche die Fusion stoppen. Canavero‘s GEMINI Protokoll erwähnt Glial Narben nicht, was beweisen würde, dass sie ein fatales Hindernis in seiner Prozedur sein können.“ (Ó hAilín 2015)

Weiterhin meint Ó hAilín, dass die Studien rund um Polyethylenglykol zu oberflächlich seien. Es könne nicht bewiesen werden, dass neben der Bewegung auch Gefühl durch die Fusion möglich ist und es müsste noch weitere Studien, auch am Primaten durchgeführt werden. (vgl. Ó hAilín 2015)

Neben diesem Einzelfall beschäftigte sich auch eine ganze Forschungsgruppe mit dem Vorhaben des italienischen Chirurgen und stellte als Ergebnis innerhalb ihrer Publikation eine umfassende Tabelle (vgl. Tab. 1) zusammen, in welcher man einige noch offene medizinische Problematiken einsehen kann. (vgl. Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2245)

Technische Probleme bezüglich der Blutgefäßanastomosen seien erfolgreich überwunden. Auch ausreichend entwickelte Immunsuppressiva sind vorhanden, wo jedoch eine „Optimierung der Sicherheit und Effizienz“ der neueren Produkte noch aussteht. (vgl. Tab. 1)

Jedoch ist Sergio Canaveros Technik im Bereich der Rückenmarksdurchtrennung und -fusion nicht einwandfrei. So fehlt den Studien der Bezug zur menschlichen Physiologie, da beispielsweise die Polyethylenglykol Funktionalität nur an Hunden und Meerschweinchen nachgewiesen werden konnte, nicht aber an verletzten Menschen. Des Weiteren seien die Verletzungen

die in den PEG Studien untersucht wurden „nicht mit denen zu vergleichen, die bei einer Kopftransplantation auftreten würden.“ (Tab. 1)

Auch das zum Schutz vor neurologischen Schäden wichtige Hypothermieprotokoll weißt Schwachstellen auf. So bräuchte man für eine menschliche Kopftransplantation durch „technische Hindernisse während der Operation“ eine längere Zeitspanne ohne Blutversorgung als es bei den Mausstudien von Ren Xiao Ping angewandt wurde. Außerdem muss die Wirksamkeit einiger neuroprotektiven Wirkstoffe in klinischen Studien nachgewiesen werden. (vgl. Tab. 1)

Technical challenge	Successfully overcome?	Progress to date	Remaining issues
Vessel anastomosis	Yes	• Carrel & Guthrie (1908): improved vessel suturing techniques • Demikhov (1954): maintained blood flow to lungs and heart despite spinal cord transection • White (1965): auto-perfusion of brain after transection of cervical body • Ren et al. (2015): cross-circulation protocol/prevention of brain ischemia via preservation of one donor carotid and one donor jugular vessel	
Immunosuppression	Yes	• 1950s and 1960s: development of azathioprine, 6-mercaptopurine, and corticosteroids • 1999: discovery of immunosuppressive agents that were effective in preventing skin rejection without toxicity of earlier agents	• Optimizing safety and efficacy of newer immunosuppressive agents
Spinal cord transection and anastomosis	No	• Canavero (2013): controlled spinal cord transection to maintain tissue integrity and allow for functional recovery • Ren et al. (2014): spinal cord transection below C3/C4 to allow for maintenance of brainstem and independent donor breathing	• Based on numerous animal models that do not duplicate human physiology • Weak understanding of the propriospinal circuitry thought to underlie spinal cord recovery
Spinal cord fusion	No	• Borgens and Cho (2004-2012): demonstrated success of “fusogens,” like PEG, in spinal cord recovery after injury	• Fusogen efficacy based on animal models (dogs and guinea pigs); further testing of PEG on injured humans is warranted • Injuries to which fusogens applied are not equivalent to spinal cord transection that would occur in human head transplantation
Revascularization, neuroprotection, cerebral ischemia	No	• Ren et al. (2015): moderate hypothermia with cross-circulation approach allows for minimal cerebral	• Human head transplantation would require period of cerebral ischemia

Technical challenge	Successfully overcome?	Progress to date	Remaining issues
		ischemia • Putintsev et al. (2008): demonstrated neuroprotective role of perftoran during periods of cerebral ischemia	greater than that in mice experiments due to technical obstacles during surgery • Efficacy of many potential neuroprotective pharmacologic agents has not been validated in clinical settings
Pain control	No		• Current modalities to address post-operative central neuropathic pain lack support from clinical studies; current approaches based on theory

Tabelle 1: The technical challenges in performing a safe and viable human head transplant.

Bereits erwähnte Aussagen seitens Canaveros bezüglich des möglichen zentralen neuropathischen Schmerzes werden hier auch aufgegriffen und stark kritisiert. Die angeblich verfügbare Heilung welche der italienische Chirurg kennen würde, besteht in einer erneuten Operation am Rückenmark welche den chronischen Schmerz beenden soll. Allerdings ist „diese Prozedur immer noch sehr experimentell, ohne jegliche klinische Studien, die zeigen, dass dies tatsächlich die Symptome von CCP [=zentral neuropathischer Schmerz, Anm. d. Verf.] lindern würde.“ (Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2246)

Sergio Canavero kündigte bereits 2013 an, die erste Kopftransplantation am Menschen durchzuführen. Bereits zu diesem Zeitpunkt, „wurde er mit den Worten zitiert: ‚Wir haben bereits alles bewiesen, was wir zu beweisen hatten‘.“ (Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2245)

Jedoch deuten die zahlreichen Artikel und Publikationen an, dass eine Umsetzung des Mammutprojektes momentan wohl eher als unrealistisch einzustufen ist. „Um Neurowissenschaftler zu überzeugen, dass diese Prozedur funktionieren kann, braucht man mehr überzeugende Beweise“ (Ó hAilín 2015). Trotz der bemerkenswerten Entwicklung der Technologien und großen Erfolgen in medizinischen Studien scheint der jetzige Wissensstand nicht ausreichend für ein Vorhaben dieser Größenordnung.

2.4 Begründung der Ethikrelevanz

Robert J. White, der Vater der ersten teilweise erfolgreichen Kopftransplantationsversuche am Affen, wusste allerdings schon zu seiner Forschungszeit 1975, dass zu der Umsetzung einer neuen Technologie mehr gehört als die bloße Frage nach Machbarkeit.

Er wurde von Canavero folgendermaßen zitiert: „Was am Tiermodell erreicht wurde […] ist vollkommen umsetzbar im menschlichen Bereich. [Die Frage, Anm. d. Verf.] ob solche drastischen Verfahren am Menschen jemals gerechtfertigt sein werden, muss nicht nur den konti-

nuierlichen Fortschritt der Medizin, sondern vielmehr die moralische und soziale Rechtfertigung von solchen Unternehmungen abwarten.“ (Canavero 2013)

Sergio Canaveros Absicht, sei es im Jahr 2018 oder in weiterer Zukunft, einem Menschen den Kopf abzutrennen um ihn auf einen gesunden Körper zu verpflanzen, stellt ein Vorhaben dar, wie es bis jetzt noch nie in der Humanmedizin aufgetreten ist. Daher ist dieser Fall auch für die Ethik interessant:

Zum einen existiert, wie bereits gezeigt, ein relativ großes Gefahrenpotential durch die medizinische Unsicherheit im Verfahren selbst. Sollten diese nicht überwunden werden können, würde dies für den Patienten ein hohes Sterberisiko bedeuten, was einer Heilung vollkommen entgegensteht. Allerdings ist die Rolle des Spenders ebenfalls mit einigen Problematiken verbunden, welche die Einwilligung zur Spende und die generellen Anforderungen an den Spender betreffen. So ist es schwierig, für einen Körperspender eine adäquate Methode zur Einwilligung zu einer solchen Verwendung des Körpers zu finden, da sich die Frage stellt, ob man Organe mit einem ganzen Körper gleichsetzen kann. Weiterhin sind die Anforderungen an einen Körperspender durchaus höher als an einen Organspender, da hier der komplette Organismus (abgesehen vom Kopf) intakt sein, und bleiben muss. Ebenfalls aus der Sicht der Medizinethik existieren einige Punkte die bezüglich der Kopftransplantation diskutabel sind. So muss hier besonders bei der Risiko-Nutzen-Abwägung überprüft werden, ob das jetzige Risiko, im Sinne des potentiellen Nutzen vertretbar sein kann und ob eine Verwendung eines Körpers für eine Kopftransplantation gerecht ist, obwohl man mit den einzelnen Organen eventuell mehr Menschen helfen könnte. Doch auch im Hinblick auf unsere Gesellschaft enthält diese Technik Aspekte, die sich auf unsere Identitätsdefinition und die Medizin selbst auswirken können. Mein Kopf auf einem fremden Körper. Wer bin ich dann? Und was bedeutet es für die Medizin, wenn man Körper tauschen kann? Plötzlich ist es fraglich, ob ein prinzipiell medizinischer Eingriff nicht auch anders eingesetzt werden kann und ob diese Verwendung noch der ursprünglichen Medizin gerecht wird.

Um mögliche negative Folgen für uns und unser Handeln aufzuzeigen, und ein abschließendes Urteil über die Zukunft und über die gesellschaftlichen Auswirkungen dieser Technik zu treffen, muss dieses Projekt gründlich und umfassend ethisch untersucht werden, was in dieser BeLL nun auszugsweise geschehen soll.

3 Spenderproblematik

Ein wesentlicher Bestandteil dieser geplanten Operation ist der Spenderkörper, auf welchen der Kopf des eigentlichen Patienten übertragen werden soll. Ohne den passenden Spender ist die Überlebenschance des Empfängers, selbst bei einer perfekt ausgeführten Verpflanzung, gleich Null. Schließlich kann ein Kopf ohne funktionierenden Körper nicht überleben.

Allerdings existieren bezüglich des Spenders mehr Problematiken als die rein medizinische Kompatibilität, da bei dieser neuen Form von Transplantation die Frage nach der „Beschaffung“ der Spenderkörper durchaus schwieriger zu beantworten ist. Schließlich sind diesbezügliche Regelungen grundsätzlich nicht auf diesen Fall zugeschnitten und müssen daher erweitert werden. Bei der Betrachtung dieser Faktoren wird deutlich, dass neben der reinen Faktenebene die Ethik eine durchaus bedeutende Rolle in der Spenderproblematik spielt. Daher wird in diesem Kapitel nach der Erarbeitung der Fakten vor allem großer Wert auf eine ethische Diskussion gelegt.

3.1 Der Tod des Spenders

Die Transplantation als solche „ist das einzige medizinische Verfahren, das einen anderen Menschen als Spender erfordert.“ (Schlich 1998, 46) Daher ist als allererstes und wichtigstes Kriterium einer Körperspende der Tod eines Menschen anzusehen.

Welcher der endgültige Schritt zum Tod eines Menschen ist, beschreiben sogenannte Todeskriterien. Jedes Kriterium erlangt seine Gültigkeit durch eine vorausgehende Todesdefinition, in welcher geklärt wird, wie man den Tod eines Menschen festlegt und definiert. Man unterscheidet also je nach Definition des Todes die verschiedenen Kriterien (vgl. Schlich 1998 57ff.):

- Teilhirntod
- Ganzhirntod
- Herz-Kreislauf Tod
- Tod der letzten Zelle

In der Medizin gibt es einen einheitlichen Konsens darüber, dass das Gehirn nach aktuellem Wissensstand das Zentrum unserer Wahrnehmung und Bewusstsein ist. Somit wird das Absterben des selbigen oft als ein irreversibler Verlust dessen, was einen Menschen ausmacht angesehen. Dadurch ist der Verlust der Gehirnfunktion mindestens ein Bestandteil eines jeden Todeskriteriums.

3.1.1 Teilhirntod

So wird es beispielsweise im Konzept des Teilhirntodes umgesetzt. Hier ist nicht der Tod des Organismus, sondern nur das Erlöschen der Bewusstseinsfähigkeit entscheidend. Der Mensch wird hierbei als ein „bewußtes, denkendes, fühlendes, reagierendes Individuum [...]“ (Schlich

1998, 64) angesehen. Fraglich ist, ob damit das Entscheidende am Menschsein und damit der wirkliche Tod eines Menschen erfasst ist, und nicht nur eine tiefe Bewusstlosigkeit bestätigt wird.

Ferner ist eine genaue Definition, wodurch das Bewusstsein entsteht und welche Hirnareale tatsächlich dafür verantwortlich sind, bis zur heutigen Forschung nicht einwandfrei geklärt. Auch die vollkommen abgesicherte Feststellung der Funktionsunfähigkeit der Hirnstrukturen ist nicht einwandfrei möglich. Kritiker befürchten dadurch ein fortschreitendes Aufweichen dieses Kriteriums, was letztendlich in die „legitimierte Tötung Behinderter münden könnte." (Schlich 1998, 65)

3.1.2 Ganzhirntod

In Deutschland ist das Konzept des Ganzhirntodes umgesetzt. Es besagt im Gegensatz zum Teilhirntodkriterium, dass „mit dem vollständigen und endgültigen Zusammenbruch der Funktion des Gehirns **als ganzem** [Herv. durch Verf.] der Tod des betreffenden Menschen eingetreten ist; selbst dann, wenn Kreislauf, Atmung und andere Lebensfunktionen noch künstlich aufrecht erhalten werden" (Schlich 1998, 55).

Die Todesfeststellung erfolgt anhand festgelegter Untersuchungen, die in einem Protokoll mehrfach schriftlich nachgewiesen werden und von zwei erfahrenen Ärzten, die sonst nichts mit der Transplantation zu tun haben, unabhängig durchgeführt werden müssen. Zusätzlich zu der Beobachtungszeit von 12 Stunden können ergänzende Tests, wie beispielsweise der Nachweis erloschener Hirnströme mittels EEG durchgeführt werden. (vgl. Schlich 1998, 57)

Die Todesdefinition bezieht sich hier auf zwei Merkmale: „Der Tod des Menschen ist demnach der irreversible Verlust der Fähigkeit zu Bewusstsein, Beobachtung, Wahrnehmung, Denken, Fühlen usw.; dazu kommt als zweiter Bestandteil der irreversible Zusammenbruch des körperlichen Regulations- und Integrationvermögens, welches das Funktionieren des Organismus als Ganzes gewährleistet." (Schlich 1998, 59)

Es wird also darauf abgezielt, dass mit dem vollständigen Absterben des Gehirns wirklich jegliche Fähigkeit zur bewussten Wahrnehmung erloschen ist und das unwiederbringlich. Hingegen ist diese Annahme durch empirische Wissenschaft weder zu widerlegen, noch zu beweisen. So ist beispielsweise die optionale Messung der elektrischen Aktivität im Gehirn mittels EEG lediglich eine Messung von Strom. Die Verbindung von elektrischen Strömen und Wahrnehmungen wurde zwar durch Studien und Tests bestätigt, jedoch lässt das keine direkte Verbindung zwischen Bewusstsein und vorhandener elektrischen Aktivität im Gehirn zu.

Weiterhin wird der „irreversible Zusammenbruch des [...] Integrationsvermögens" (Schlich 1998, 59) kritisiert. So gibt es über die rein neurologischen Integrationsfunktionen noch hormonelle und immunologische Systeme die auch beim Hirntoten noch auf den Körper einwirken können. Allerdings lässt sich über die Kritik, dass dadurch noch Leben im hirntoten Men-

schen vorhanden ist streiten, da es fraglich ist, ob dieses Leben als menschlich angesehen wird. (vgl. Schlich 1998, 60f.)

Weiterhin zeigte sich Kritik an dem Ganzhirntod-Konzept durch den Philosophen Hans Jonas, welcher den Vorwurf erhob, man würde den Todeszeitpunkt vorverlegen, um die Organe entnehmen zu können. Ein Mensch sei erst tot, wenn er als Leiche dem menschlichen Gegenüber wirke. Somit wären Blässe, Totenstarre und Verwesung Beispiele für die Bestätigung des wirklichen Todes eines Menschen. (vgl. Schlich 1998, 66)

3.1.3 Herz-Kreislauf Tod

Dieses Problem wird beim Kriterium des Herz-Kreislauf Todes umgangen. Es ist definiert durch den irreversiblen Zusammenbruch von Kreislauf und Atmung. Natürlicherweise wird mit dem Aufhören des Herzschlags und der spontanen Atmung eine Kettenreaktion ausgelöst, welche letztendlich mit dem Absterben jeglicher Organe endet. Somit ist auch das Erlöschen der Hirnfunktion, also das notwendige Kriterium für den Tod eines Menschen, in der Theorie gewährleistet.

Allerdings wurde dieser enge Zusammenhang durch die intensivmedizinische Behandlung entkoppelt, sodass der vorher gesicherte Verfall des Bewusstseins nun nicht mehr unbedingt gewährleistet ist. Dieser Sachverhalt wird besonders deutlich, am Beispiel der sogenannten „non-Heart-Beating-Cadaver“-Regelung die unteranderem seit 1992 in Pittsburgh praktiziert wird: Personen, die zu Lebzeiten einer Organentnahme zustimmten, jedoch nicht von Maschinen oder Medikamenten künstlich am Leben erhalten werden wollen, sind dabei betroffen. Werden diese Patienten in ein Transplantationszentrum eingeliefert, so werden die, zunächst künstlich beatmeten Personen im OP auf die Organentnahme vorbereitet. Anschließend wird die Beatmungsmaschine abgestellt und der bald eintretende Herzstillstand für zwei Minuten unberührt gelassen. Die zu diesem Zeitpunkt noch mögliche Reanimation bleibt aus. Nach den zwei Minuten wird der Patient offiziell für tot erklärt, und der Kreislauf und Atmung wird anschließend wieder hergestellt um die Organe für die weitere Entnahme vor Schaden zu bewahren. (vgl. Schlich 1998, 62)

Da bei dieser Form von Organentnahme offen bleibt, inwieweit der Hirntod und damit der Irreversible Verlust des Bewusstseins beim behandelten Patienten eingetreten ist, gewährleistet der Herztod in der heutigen Medizin also keineswegs einen ausreichenden Schutz des Patienten (vgl. Schlich 1998, 63). Denn schließlich könnte es sein, dass der Patient nach dem diagnostizierten Tod von zwei Minuten noch bewusstseinsfähig ist und noch eine theoretische Chance hat, weiter zu leben. Somit ist das Herz-Tod-Kriterium im Kontext unserer heutigen Intensivmedizin ohne Kontrolle der Hirnfunktion kein ausreichend sicheres Todeskriterium.

3.1.4 Tod der letzten Zelle

Thomas Schlich beschreibt eine Art viertes Kriterium, das sogenannte „Tod der letzten Zelle“-Kriterium. Es ist eher hypothetischer Art, da hierbei die Definition des Todes das Beenden jeglicher Lebensvorgänge im menschlichen Körper beschreibt. Daher ist aufgrund seiner To-

desdefinition dieses Kriterium für die Organtransplantation zwar nicht relevant, dabei weist es aber auf eine wichtige Gegebenheit hin: „Ein lebender Mensch genießt eine unvergleichlich größere Schutzwürdigkeit als eine lebende Zelle. […] Beim Begriff ‚Mensch' geht es um dessen normativen Gehalt, nicht um die Biologie. Wenn vom ‚Tod' des Menschen die Rede ist, meint man […] den Verlust dessen, was von wesentlicher Bedeutung für unseren Umgang mit ihm ist" (Schlich 1998, 63). Diese Aussage betont wie kontrovers eine Kopftransplantation wird, wenn man sich die Situation vergegenwärtigt. Wird ein Mensch zum Spender (ist also Hirntod), erlischt somit dessen Persönlichkeit und normativer Wert? Immerhin ist die Persönlichkeit im Gehirn verankert, welches abstirbt. Gleichzeitig hat der Körper für Hinterbliebene nach dem Tod immer noch einen gewissen normativen Wert, besonders bedingt durch Erinnerungen und gemeinsame Erlebnisse mit dem Verstorbenen. Kann man den Körper also tatsächlich als eine Art leere Hülle betrachten, die durch die Kopftransplantation mit neuem Leben gefüllt wird? Immerhin wird der Körper anschließend von einem neuen Gehirn kontrolliert. Aber hat der hirntote Spender weniger Rechte und ist weniger schützenswert, weil der Körper faktisch nur noch aus lebenden Zellen bestehe?

3.1.5 Zwischenfazit

Jede der aufgeführten Definitionen, die zeigen, wer stirbt und wie er es tut, wird kritisiert. Jedoch sind weder die Konzepte, noch ihre Kritiken wissenschaftlich-empirisch beweisbar, da der Tod als solches nicht einheitlich definiert werden kann. Aufgrund der vielfältigen Ansichten, die weder bestätigt noch widerlegt werden können, muss man auf einen gemeinsamen gesellschaftlichen Konsens setzen. Grundsätzlich liegt die Prämisse darin, keine Organentnahme durchzuführen, solange eine Chance auf Genesung besteht. Damit ist eine Transplantation ohne Todesdefinition sogar durchaus möglich, wenn sich Menschen zu einer Organentnahme bereit erklären würden, unter der Bedingung, dass ihr Leben durch ein irreversibles Koma jeden Sinn verloren hätte und ohne künstliche Lebenserhaltung auch ohne Organspende der sichere Tod bevorstehen würde. Dies könnte durch die Diagnose Hirntod (also das „vollständig und irreversibel hirnfunktionsloses und geräteabhängiges Leben (mit sehr kurzer Weiterlebenschance)" (Schlich 1998, 67)) gesichert werden. (vgl. Schlich 1998, 66f.)

Weiterhin könnte man jedem Patienten auch selbst die Entscheidung überlassen wie er für sich seinen Tod definiert, solange man die einheitliche Dokumentation und Umsetzung dieser Entscheidung geregelt hätte. Allerdings bestehe hier wieder Konfliktpotential für den behandelnden Arzt der im Zweifelsfall den Tod an einem allgemein nicht anerkannten Toten herbeiführen müsste. Somit behauptet Thomas Schlich beispielsweise, dass eine „ethisch verantwortbare Organtransplantation […] ohne Hirntodkriterium und eine klare und deutliche Todesdefinition nicht durchführbar […]" (Schlich 1998, 67) ist.

Fragt man sich nun, welches Todeskonzept bei der Kopftransplantation umgesetzt werden sollte, muss man beachten, dass der komplette Körper unterhalb des Kopfes noch funktionsfähig und gesund sein muss. Somit fällt der Tod der letzten Zelle und der Herz-Kreislauf-Tod als Option weg. Damit ist das Konzept des Ganzhirntodes beziehungsweise das Konzept des

Teilhirntodes als nötige Voraussetzung für eine Körperspende unumgänglich. Nur mit dem (vollständigen) Tod des Gehirns wird nach heutigem Wissensstand gewährleistet, dass der Tod dieses Menschen zum einen wirklich endgültig ist, und zum anderen seine weitere Nutzung als Körpertransplantat dem ehemals Lebenden nicht schadet oder Schmerzen bereitet.

3.2 Weitere Anforderungen an den Spender

Nach einer vollständigen und endgültigen Hirntoddiagnose ist die Freigabe für eine (Organ-)spende möglich. Da Canavero plant Empfänger und Spender parallel zu operieren, fällt die Notwendigkeit der Konservierung des Körpers weg.

Menschen sind von der Organspende ausgeschlossen, wenn bei Ihnen infektiöse Krankheiten oder Krebs vorliegen (vgl. Schlich 1998, 27). Außerdem „müssen […] AB0-Blutgruppen von Spender und Empfänger übereinstimmen. Eine Nichtübereinstimmung der Blutgruppen verschlechtert die Erfolgsaussichten erfahrungsgemäß so weit, daß sie als harte Ausschlusskriterien unstreitig sind.“ (Schlich 1998, 75)

Zudem spielen Abstoßungsreaktionen eine tragende Rolle, wenn es um die Erfolgsaussichten der Transplantation geht. Um diese so gering wie möglich zu halten, wird sich bemüht, Spender und Empfänger mit ähnlichen Gewebseigenschaften einander zuzuordnen. Diese Zuordnung erfolgt anhand einer Gewebetypisierung bei welcher die sogenannten HLA-Eigenschaften ermittelt werden. Hierzu werden bestimmte Eiweiße, die als Antigene wirken, identifiziert. Diese lassen sich besonders gut auf den weißen Blutkörperchen (oder auch: Leukozyten; daher auch ***H**uman **L**eucocyte **A**ntigens*) nachweisen. (vgl. Schlich 1998, 36)

„Ziel der Transplantationsimmunologie ist es, durch eine Abstimmung (matching) der HLA-Eigenschaften von Spender und Empfänger eine bessere Tolerierung des transplantierten Fremdgewebes zu erreichen“ (Schlich 1998, 37). Beim Matching untersucht man die drei immunologisch bedeutsamsten Genorte der jeweiligen Gewebe von Transplantat und Empfänger. Aufgrund des doppelten Chromosomensatzes eines jeden Menschen, existieren insgesamt sechs Allele, welche verglichen werden. Stimmen alle sechs Allele beider Gewebe überein, so nennt man dies ein „full house“. Solche Fälle erzielen bei weitem die besten Langzeitergebnisse. Erst mit Abstand folgen die Erfolgsraten mit weniger übereinstimmenden Merkmalen. (vgl. Schlich 1998, 38)

Bei einem „full house“ ist zwar eine Abstoßungsreaktion am unwahrscheinlichsten zu erwarten, aber bei weitem nicht ausgeschlossen. Schließlich gibt es bei den entsprechenden Tests keine hundertprozentige Garantie auf Exaktheit und es existieren noch andere sogenannte Nebenhistokompatibiliäts-Antigene, welche in der HLA-Typisierung nicht beachtet werden, aber durchaus Immunreaktionen auslösen können. (vgl. Schlich 1998, 38)

Interessanterweise wurden die HLA-Kriterien bisher nur bei Nierentransplantationen berücksichtigt. Bei beispielsweise Herz- und Lebertransplantationen spielt das Matching keine Rolle.

> „Dies hat mehrere Gründe. Zum einen können viele der betroffenen Patienten wegen des oft rapiden Fortschreitens ihrer Erkrankung und mangels längerfristig einsetzbarer apparativen Ersatztherapien nicht so lange warten, bis ein nach immunologischen Gesichtspunkten passendes Organ verfügbar wird. Hinzu kommt, daß die Anzahl der Spenderorgane geringer als bei der Niere ist, so daß die Wahlmöglichkeiten ohnehin eingeschränkt sind. Schließlich setzt das Gewebegruppen-Matching aufwendige Laboruntersuchungen voraus, die […] viel Zeit benötigen. Dazu kommt die Transportzeit zu dem Zentrum, wo der […] Empfänger wartet.“ (Schlich 1998, 39)

Wenn man nun die Kopftransplantation betrachtet, gibt es durchaus Überschneidungspunkte bei dieser Debatte bezüglich des Zeitfaktors und der Seltenheit eines perfekten Spenders. Zwar sind die potentiellen Kopftransplantations-Patienten, wie sie von Canavero beschrieben werden (vgl. Canavero 2013, 342), keine Notfallpatienten, die ohne Transplantat innerhalb der nächsten 24 Stunden sterben würden, wie sie bei beispielsweise Herztransplantationen anzutreffen sind. Allerdings haben auch Krankheiten wie sie Canavero beschreibt (zum Beispiel progressive Muskeldystrophien) eine lebensverkürzende Wirkung, sodass hier auch ein Zeitfenster und damit eine begrenzte Wartezeit für die Empfänger besteht.

Gleichzeitig darf man nicht vergessen, dass für die Kopftransplantation ein in sich funktionierender und intakter Körper nötig ist. Das bedeutet, dass jegliche Organe und Körperfunktionen insoweit gesund sein müssen, als dass sie nach der Verpflanzung des gesunden Empfängerkopfes wieder vollständig ihre Funktion aufnehmen können. Diese Notwendigkeit besteht bei herkömmlichen Organspendern nicht. Bei Herztransplantationen beispielsweise, muss der Organismus, aus welchem das Spenderherz stammt, nur so gesund sein, dass das Herz keinen Schaden erleidet. Dies sagt aus, dass Teile des Spenderkörpers, die nichts mit der Unversehrtheit des Transplantats zu tun haben, durchaus unbrauchbar sein können. Das bedeutet, dass die Situationen, bei denen jemand zum Spender werden kann, erheblich seltener geworden sind. So ist zum Beispiel ein hirntoter Motorradfahrer, welcher bei seinem Unfall einen Arm verlor, aber noch ein intaktes Herz hat, für eine Herzspende geeignet, aber nicht für eine Körperspende. Beachtet man diesen Fakt, so kommen nur noch Todesursachen wie ein Aneurysma oder Schlaganfall in Frage, welche allerdings auch nicht immer den Körper spenderfähig lassen. Somit ist das Angebot an potentiellen Spendern für eine Kopftransplantation im Vergleich zu anderen Transplantationsformen sehr stark eingeschränkt, was das Finden eines Spenders im Bedarfsfall zu einer hochkomplizierten Suche macht, die aufgrund der strengeren Anforderungen an den Körperspender, nur sehr selten erfolgreich verläuft.

Allerdings muss man anmerken, dass aus der Patientenperspektive durchaus auch Abstriche gemacht werden könnten, was die Unversehrtheit des Spenderkörpers angeht. Ein Mensch, der an einer tödlich-progressiven Krankheit sterben wird, würde eventuell auch eher einen neuen Körper mit einem abgetrennten Arm nehmen, als gar keinen. Somit könnte man das Angebot an Spenderkörpern etwas erweitern, falls es im Interesse des Patienten liegt und

wenn die Einschränkungen die Genesung des Patienten nicht behindern, wie zum Beispiel in der Physiotherapie oder Ähnlichem.

Ebenfalls beachtenswert ist die Zeit, welche der Spenderkörper zum Ort braucht, wo letztendlich die Transplantation durchgeführt werden soll. Zwar können die lebenswichtigen Vitalparameter nach dem Hirntod mithilfe von Geräten und Medikamenten aufrechterhalten werden, allerdings funktioniert dies auch nur zeitlich begrenzt. „Bei hirntoten Menschen kommt es zu pathophysiologischen Veränderungen im Körper wie einem instabilen Kreislauf oder erheblichen Störungen in Stoffwechsel, Gerinnung, Blutsalzkonzentrationen oder der Temperaturregulation. Diese Veränderungen können die Organe schädigen und somit deren Eignung für eine Organübertragung beeinträchtigen.“[14] Also besteht weiterhin ein enges Zeitfenster, in welchem die Transplantation erfolgen muss.

Man erkennt also, dass der Fall der Kopftransplantation, ähnlich wie auch die Herz- und Lebertransplantationen, auch durchaus problematisch für die HLA-Bestimmung sein könnte. Allerdings besteht der Unterschied in beiden Fällen darin, dass bei Herz- und Lebertransplantationen die symbolischen 24 Stunden für den Patienten, also dem Empfänger, ablaufen. Bei der Kopftransplantation ist der Spenderkörper derjenige, welche innerhalb sehr kurzer Zeit (symbolische 24 Stunden) verpflanzt werden muss.

Dieser Unterschied ändert die Situation erheblich: Da bei Herz- und Lebertransplantationen das Leben des Empfängers auf dem Spiel steht, ist eine Vernachlässigung der HLA-Kompatibilität in der Risiko-Nutzen-Abwägung vertretbar. Anders bei der Kopftransplantation. Hier genießt der eigentliche Patient ein relativ großes Zeitfenster von mehreren Jahren. Damit ist eine Vernachlässigung der HLA-Kompatibilität aufgrund von Zeitmangel weniger zu rechtfertigen, da das Patientenwohl in dieser Situation nicht gefährdet ist. Natürlich ist eine Besserung seines Zustandes durch eine Kopftransplantation vorgesehen, was eine Verpflanzung eines Spenderkörpers voraussetzt. Jedoch sollte hier der Anspruch an ein ausreichend schnelles HLA-Matching gesetzt werden, da der Nutzen (möglichst gut übereinstimmendes Transplantat) dem Risiko (eventueller Verlust eines potentiellen Transplantats) durchaus überlegen ist. Schließlich ist das Überleben des Transplantats die ultimative unabdingbare Voraussetzung für das Überleben des Patienten, da es schließlich der Kopf des Selbigen ist und das Finden eines Ersatzkörpers bei einer Abstoßung auf die Schnelle nahezu unmöglich ist.

Eine Behandlung mit Immunsuppressiva ist in jedem Fall als Folgebehandlung der Transplantation erforderlich. Mit einer entsprechend hohen Dosis können sogar Transplantate, die sehr wenige Übereinstimmungen im Matching hatten, für eine kurze Zeitspanne vor Abstoßungsreaktionen geschützt werden. Allerdings ist eine langfristige Behandlung in extrem hohen Dosen solcher Medikamente nahezu unmöglich, da durch die starke Unterdrückung des Immunsystems der komplette Körper des Empfängers kaum noch Schutzmechanismen gegenüber Infektionen besitzt. Das Transplantat wird zwar nicht abgestoßen, allerdings ist die Überlebensspanne dadurch nicht verlängert da der Wirtskörper durch zahlreiche Infektionen bald

[14] https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/verlauf/hirntod (zuletzt überprüft am 12.8.2017)

funktionsunfähig werden könnte. Deswegen ist ein Matching mit möglichst hoher Übereinstimmung so wichtig für ein möglichst langes Überleben des Transplantats und damit auch des Patienten. Je besser das Organ angenommen wird, desto schwächer kann die immunsuppressive Behandlung ausfallen. Außerdem bringt eine Immunabwehr unterdrückende Behandlung immer eine hohe Wahrscheinlichkeit von weiteren negativen Folgeerscheinungen (neben der hohen Infektionsanfälligkeit) mit sich, wie zum Beispiel eine Schwächung der Knochen, Blutgerinnungsstörungen und Krebserkrankungen. Je nach Stärke der Behandlung sinkt jedoch das Risiko solcher Nebenwirkungen, was für einen möglichst schonenden Einsatz der Medikamente spricht. (vgl. Schlich 1998, 41-43)

Allein die Frage nach einem rein medizinisch passenden Spender erweist sich also als ungemein schwierig. Zahlreiche Faktoren müssen stimmen, sodass zum einen überhaupt ein brauchbarer Körper gefunden wird und zum Anderen, das Abstoßungsrisiko des Spenderkörpers oder des Empfängerkopfes (je nach Sichtweise) so minimal wie möglich gehalten werden kann.

3.3 Einwilligung zur Spende

Was hingegen auch noch ein gewisses Problempotenzial birgt, ist die Frage wie der potentielle Körperspender zur Körperspende einwilligt. Dazu sollen zunächst die generellen Möglichkeiten zur Einwilligung einer postmortalen Organspende dargelegt werden.

3.3.1 Zustimmungs- und Widerspruchsregelung

Prinzipiell kann man zwischen einer Zustimmungsregelung und Widerspruchsregelung unterscheiden. Im Falle einer *Zustimmungsregelung* willigt der Patient zu Lebzeiten einer Organentnahme nach seinem (Hirn)Tod ein. Das bedeutet, dass die Ärzte bei einer fehlenden Einwilligung die Organe nicht entnehmen dürfen. Im Kontrast dazu, besagt die *Widerspruchsregelung*, dass die Organentnahme nach dem Hirntod grundsätzlich gestattet ist, es sei denn es liegt ein ausdrücklicher Widerspruch dazu vor. (vgl. Schlich 1998, 68)

In vielen Ländern gilt die sogenannte ***erweiterte*** Zustimmungsregelung. Das bedeutet, dass im Falle einer nicht ausdrücklichen Erklärung des Hirntoten für eine Organspende (= enge Zustimmungsregelung), die nächsten Angehörigen in der Reihenfolge - Ehegatte, erwachsene Kinder, Geschwister - im Interesse des Patienten entscheiden sollen. Ebenso wird es bei der Widerspruchslösung gehandhabt (vgl. Schlich 1998, 68). In Deutschland wurde diese Regelung durch eine Erweiterung dieses Konzeptes, die sogenannte „Entscheidungslösung“, ersetzt. Hierbei werden alle Bundesbürger ab dem 16. Lebensjahr regelmäßig von ihren Krankenkassen zu einer Entscheidung bezüglich der Organspende-Einwilligung aufgefordert. Ziel ist es, eine umfassende Aufklärung und einen Zuwachs an Organspenden zu erreichen. Eine Entscheidung muss jedoch nicht getroffen werden, sodass bei unklarer Situation auch hier die nächsten Angehörigen eine Entscheidung im Sinne des Verstorbenen treffen sollen.[15]

[15] https://www.dso.de/dso-pressemitteilungen/einzelansicht/article/neureglung-zur-organspende-die-entscheidungsloesung-gilt-ab-1-november.html (zuletzt überprüft am 3.9.2017)

Im Falle der Kopftransplantation geht es allerdings um eine Ganzkörperspende, bei welcher der Körper seine alte Funktion (also Teil eines lebenden Menschen sein) auch wieder aufnehmen soll. Damit unterscheidet sich der Fall von einer herkömmlichen Organspende (da kompletter Körper gespendet) und von einer Forschungsspende, da Forschungsspenden meist nicht für den direkten Einsatz als Transplantat vorgesehen sind. Somit stellt sich die Frage, inwieweit die Einwilligung zu dieser Art von Spende vonstatten gehen soll.

Möchte man die Zustimmungsregelung auf die Ganzkörperspende übertragen, so müssen zwei wichtige und grundlegende Punkte beachtet werden. Zum einen müssen sich die Patienten bewusst sein, dass sie neben der herkömmlichen Organspende auch Körperspender werden können. Sie müssen umfassend informiert sein und wissen, dass bei einer Einwilligung ihr Körper als Ganzes transplantiert wird und sozusagen ihren eigenen Tod überlebt. Zum anderen müsste man Organe mit dem Körper bezüglich ihrer Bedeutung als Transplantat gleichsetzen, wenn man die gleiche Einwilligungslösung benutzen will. Hier stellt sich nun die Frage, ob dies ohne weiteres möglich ist. Prinzipiell sind Organe Bauteile unseres Körpers, die uns im inneren am Leben halten. Wird nun ein Organ verpflanzt, wird es lediglich in einen neuen Körper eingefügt und verschwindet unter der Hautnaht, wo es seine Arbeit wieder verrichtet. Ein Körper verrichtet, wenn er transplantiert wurde, ebenfalls seine Arbeit, allerdings wird er nicht eingebaut. Ein transplantierter Körper ersetzt den Großteil des Aussehens des Empfängers durch das Aussehen des Spenders. Es wird sozusagen Aussehen transplantiert.

Auch bemerkenswert ist die Bedeutung, die dem Spenderkörper innewohnt, welche durch die Angehörigen auch den Tod des Spenders überlebt. Macht das also den Unterschied zur herkömmlichen Organspende, und benötigt deswegen eine separate Einwilligungslösung? Immerhin gibt es auch bei Herztransplantationen eine gewisse Symbolik für Hinterlassene, ebenso bei Gliedmaßentransplantationen, die unter Umständen auch durch bereits existierende Einwilligungslösungen vermittelt werden.

Gleichzeitig könnte man auch die erweiterte Zustimmung diskutieren. Bei fehlender Zustimmung zu Lebzeiten des Verstorbenen bestünde die Möglichkeit der Zustimmung der Angehörigen im Sinne des Toten. Somit würden die Angehörigen entscheiden, ob der Körper gespendet werden darf. Ähnlich wurde es auch bei einer Gesichtstransplantation im Mai 2013 gehandhabt, wo einem 33-jährigen verunglückten Steinmetz ein Spendergesicht in einer 27 stündigen Operation verpflanzt wurde. „Innerhalb von zwei Wochen gelang es den Ärzten, einen Spender zu finden. Die Familie des etwa gleichaltrigen Mannes habe der Transplantation sofort zugestimmt, hieß es.“ [16]

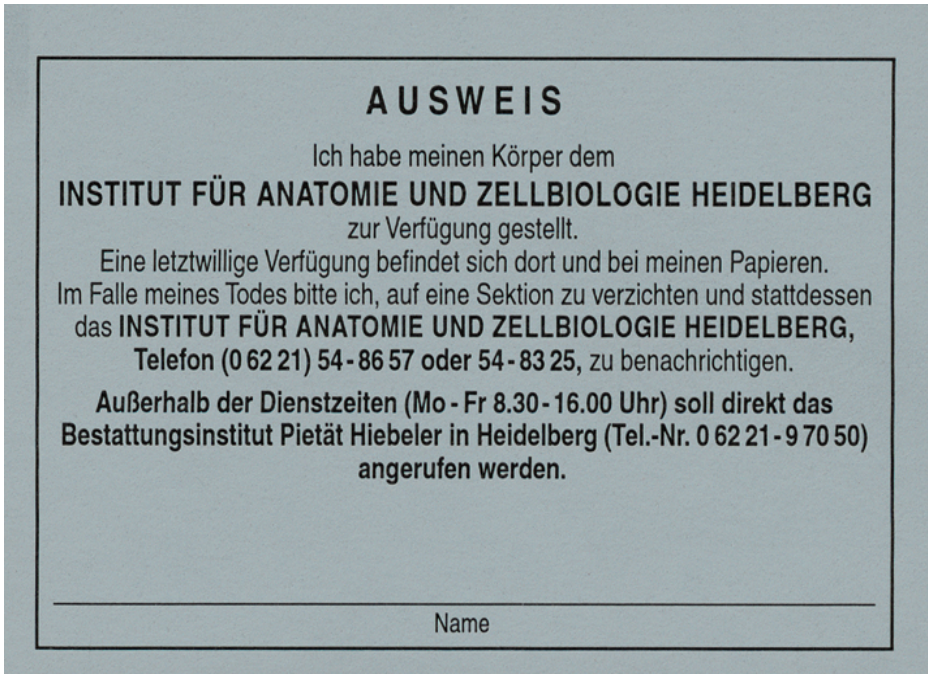
Dieses Fallbeispiel zeigt, dass es anscheinend möglich ist, dass die Familie durchaus schwerwiegendere Entscheidungen treffen kann, die die Dimensionen der normalen Organspende übersteigen. Fraglich ist jedoch, ob man den Hinterlassenen diese Form von zusätzlicher Belastung zumuten möchte und inwieweit der Patientenwille dabei berücksichtigt wird.

[16] https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/54500/Gesichtstransplantation-rettet-Unfallopfer-in-Polen (zuletzt überprüft am 22.6.2017)

Es bestünde auch die Option, eine Widerspruchsregelung zu nutzen. Auch hier ist Voraussetzung, dass eine umfassende Aufklärung der Patienten gesichert ist. Wenn dies nicht so wäre, könnten unaufgeklärte Personen „Opfer“ einer ungewollten Körperspende werden, was der Wahrung des Patientenwillens vollkommen widerstreben würde. Vielleicht ist dies ein Argument für eine Umsetzung der Zustimmungsregelung. Allerdings besteht bei einer Zustimmungs- als auch Widerspruchsregelung die Gefahr, dass der Patient, wenn er zu Lebzeiten keine Entscheidung traf, durch die Angehörigen falsch vertreten wird, was ebenfalls dem Patientenwillen widerspricht. Wenn man eine falsche Vertretung durch die Angehörigen umgehen möchte, so muss man zu Lebzeiten eine Entscheidung über den Verbleib seiner Organe treffen, und diese dort hinterlegen, wo sie offen zugänglich für die betreffenden Personen ist.

3.3.2 Körperspenden zu Forschungszwecken

Gleichzeitig existieren auch Protokolle für Körperspenden zu Forschungs- oder Lehrzwecken. Wie zum Beispiel an der Ruhr-Universität Bochum (RUB): Möchte man seinen Körper der Medizin stiften, so kann man sich an der RUB melden. Man bekommt einen Körperspendeausweis, auf welchem die Telefonnummer des Instituts vermerkt ist, welche sofort nach seinem Tod informiert werden muss. Stirbt man im Umkreis von 100 Kilometern, so wird der Leichnam kostenlos abgeholt und später beerdigt.[17]



AUSWEIS

Ich habe meinen Körper dem
INSTITUT FÜR ANATOMIE UND ZELLBIOLOGIE HEIDELBERG
zur Verfügung gestellt.
Eine letztwillige Verfügung befindet sich dort und bei meinen Papieren.
Im Falle meines Todes bitte ich, auf eine Sektion zu verzichten und stattdessen
das **INSTITUT FÜR ANATOMIE UND ZELLBIOLOGIE HEIDELBERG,**
Telefon (0 62 21) 54 - 86 57 oder 54 - 83 25, zu benachrichtigen.

Außerhalb der Dienstzeiten (Mo - Fr 8.30 - 16.00 Uhr) soll direkt das Bestattungsinstitut Pietät Hiebeler in Heidelberg (Tel.-Nr. 0 62 21 - 9 70 50) angerufen werden.

Name

Abbildung 7: Körperspendeausweis der Universität Heidelberg o.A, o.J.

[17] http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/koerperspenden-menschen-stellen-sich-der-wissenschaft-zur-verfuegung-a-881221.html (zuletzt überprüft am 5.11.2017)

Könnte man diese Form von Einwilligung adaptieren, wenn die Operation eine gängige Methode der Medizin geworden ist? Übertragen würde das heißen, dass man sich zu Lebzeiten bei einem Transplantationszentrum seiner Wahl/Umgebung melden müsste und sich für die Körperspende entscheiden würde. Anschließend bekäme man einen Körperspendeausweis, ähnlich wie in Abbildung 7. Wird man dann in ein Krankenhaus eingeliefert, wo der Hirntod diagnostiziert wird, würde man, wenn ein passender Empfänger bereit stünde, zu diesem transportiert werden und der Körper transplantiert. Fraglich ist bloß, ob diese Form der Umsetzung wirklich realisierbar ist.

Das Pilotprojekt, welches 2018 stattfinden soll, ist jedoch zunächst nicht an die Umsetzung einer Idee zur Spenderlösung gebunden, da für das Experiment anderweitig und spezieller ein potentieller Körper gefunden werden kann. Wie genau ist weiterhin fraglich, jedoch wurde beispielsweise auch für die bereits erwähnte Gesichtstransplantation 2013 ein Spender gefunden, was zeigt, dass für Sonderfälle Optionen, losgelöst von bereits geltenden Möglichkeiten, existieren.

4 Medizinethische Überlegungen

Die Medizin des 21. Jahrhunderts weitet ihren Zuständigkeitsbereich immer weiter aus. Neben der Behandlung akuter Krankheiten, ist sie auch für Prävention und die Versorgung von chronisch Kranken zuständig. Medizin wird daher zunehmend ein Teil unseres Alltagslebens. So ist ein Gang zum Arzt wegen einer Impfung, oder der Besuch einer Apotheke zum Erwerb von Schmerzmitteln für viele Menschen kein besonderes Ereignis mehr. (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 14)

Ebenfalls erweitert die fortschreitende Entwicklung der Medizin die Bandbreite der zur Verfügung stehenden Behandlungsmöglichkeiten, was eine gewisse Abhängigkeit schafft, mit der die Gesellschaft lernen muss, gut und verantwortungsvoll umzugehen. Besonders Bereiche wie die Humangenetik können sich folgenschwer auf zukünftige Generationen auswirken, wodurch ein verantwortungsvoller Umgang mit jenen Methoden im Interesse der zukünftigen Menschheit angestrebt werden sollte. (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 14)

Um diesen verantwortungsvollen Umgang zu gewährleisten, unterliegt die Medizin „einer rechtlichen Kontrolle und Aufsicht mit dem Ziel, das technisch Machbare und das gesellschaftlich Erwünschte in Einklang zu bringen.“ (Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 14)

Diese Kontrolle wird aber nur zum Teil durch Gesetze erbracht. „Viele Bereiche der modernen Medizin aber sind rechtlich ungeregelt, teils weil bestehende rechtliche Regelungen durch den technischen Fortschritt überholt wurden, teils weil der Gesetzgeber die individuelle Patient-Arzt-Beziehung respektiert und der rasanten Entwicklung in der Medizin auch im Interesse der Patienten keine unnötigen Hindernisse in den Weg legen will. Im Prozess der Erarbeitung neuer und der kritischen Reflexion etablierter Normen und Standards spielt die Medizinethik deshalb eine zentrale Rolle.“ (Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 15)

4.1 Prinzipien mittlerer Reichweite

Medizinethik kann sich vielerlei Theorien der Ethik bedienen um Probleme zu erfassen. Doch nur wenige davon sind wirklich anwendungsbezogen und lassen daher für eine Bewertung eines spezifischen Problems meist zu viel Interpretationsspielraum.

Nehmen wir beispielsweise Immanuel Kants kategorischen Imperativ als typischen Vertreter der Pflichtenethik: „*Handle nur nach derjenigen Maxime, durch die du zugleich wollen kannst, dass sie ein allgemeines Gesetz werde*“ (Kant; zitiert nach Weischedel 1977). Was sagt dieser Grundsatz über ein medizinethisches Problem wie die Kopftransplantation aus? Der Arzt soll so handeln, dass er wollen kann, dass sein Handeln Vorlage für ein allgemeingültiges Gesetz werden könnte. Spielt man diese Vorschrift durch, könnte man beispielsweise auf das Ergebnis kommen: *Ein Arzt soll Menschen in Not helfen*. Würde dieses Handeln ein Gesetz werden, würde das keine negativen Konsequenzen bedeuten, da jeder Arzt Menschen in Not helfen würde; man handelt also nach diesem Gesetz moralisch vertretbar. Für die Kopftrans-

plantation würde das bedeuten, dass die Operation moralisch „gut“ ist, da man Menschen in Not hilft, also nach dem kategorischen Imperativ handelt. Doch was geschieht nun, wenn man als weitere Handlungsvorschrift folgenden Satz aufstellt: E*in Arzt darf keine Menschen als Versuchsobjekt für eine aussichtslose Operation benutzen.* Auch dieses Handeln wäre nach dem Imperativ von Kant moralisch „gut“ und könnte ein Gesetz werden, da hierbei direkte negative Konsequenzen für etwa den Patienten (also die Nutzung für ein aussichtsloses Experiment) sogar verboten werden. Doch wendet man dieses Gesetz nun auf die Kopftransplantation an, widerspricht sie plötzlich dem kategorischen Imperativ und ist als moralisch *nicht* vertretbar einzustufen, da sie aufgrund ihrer Unsicherheit als aussichtslose Operation kategorisiert ist. Wie ist demnach jetzt nun die Kopftransplantation einzustufen, wenn man beide Handlungsvorschriften als gut befindet und demnach zum Gesetz machen wollte? Einerseits wäre sie vertretbar, da man will, dass Ärzte Menschen in Not helfen. Andererseits wäre sie nicht vertretbar, da man will, dass Menschen nicht als Versuchsobjekte für aussichtslose Operationen benutzt werden. Man erkennt, dass Immanuel Kants kategorischer Imperativ als Vertreter der klassischen Ethiktheorien in der Medizin, ohne spezifische Zusatzregelungen, keine klaren Orientierungshilfen und Bewertungskriterien liefert, die man für ethische Einschätzungen gebrauchen könnte.

Daher entwickelten die amerikanischen Bioethiker Tom Beauchamp und James Childress, als Alternative zur Lösung des Problems, „vier Prinzipien mittlerer Reichweite“ an denen sich ärztliches Handeln orientieren sollte:

(1) die Autonomie des Patienten respektieren (Autonomieprinzip),

(2) Schaden vermeiden (Nichtschadenprinzip),

(3) Nutzen für den Patienten mehren (Wohltätigkeitsprinzip)

(4) und dabei gerecht verfahren (Gerechtigkeitsprinzip)[18].“

(Stoecker, Neuhäuser, Raters 2011, 400)

Im Gegensatz zu den eingangs erwähnten traditionellen Ethiktheorien, fehlt diesem Moralkonzept die Letztbegründung, also die Rechtfertigung der Existenz. Der Grund dafür liegt in der allgemeinen Akzeptanz dieser Richtlinien in der Medizin und Gesellschaft, da sich diese Leitregeln als praktikabel und anwendbar bewährt haben. Weiterhin gibt es keine Gewichtung der einzelnen Prinzipien; jedes Prinzip steht einzeln für sich und hat bei einer Einzelfallabwägung den gleichen Erfüllungsanspruch wie die drei weiteren.

Mittlerweile hat sich also aus diesen Prinzipien die gängige Moralkonzeption der angewandten Medizinethik entwickelt, weshalb die ethische Analyse nun nach dessen vier Punkten ablaufen soll. Beim Befolgen dieser Prinzipien werden oft die moralischen Ansprüche einer Si-

[18]In ursprünglicher Formulierung von Beauchamp und Childress: (1) respect for autonomy, (2) nonmaleficence, (3) beneficence und (4) justice. (vgl. http://www.jakobi-rheine.de/sites/default/files/Rathmer %20Prinzipien.pdf; zuletzt überprüft 18.11.2017)

tuation erkennbar, welche miteinander abgewogen werden müssen. Diese stehen durchaus konträr zueinander und rufen somit oft moralische Konflikte hervor (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 17f.). Nun sollen zunächst die vier Prinzipien vorgestellt werden:

4.1.1 Autonomieprinzip

Unter der Patientenautonomie versteht man das Recht des Patienten, in allen ihn betreffenden Entscheidungen als autonomes und selbstbestimmtes Individuum selbst zu entscheiden (vgl. Rahbar 2010). Dieses Prinzip sichert uns als Patienten also unser Recht, zu entscheiden was das Beste für uns ist. Damit wird also verhindert, dass Ärzte Behandlungen vornehmen, die gegen unseren Willen oder unsere Prinzipien verstoßen. Der Arzt hat die Entscheidungen des Patienten zu respektieren und akzeptieren.

Dieses Konzept wird durch eine selbstbestimmte Entscheidung des Patienten, in der Fachsprache auch *Informed Consent* (dt.: informierte Einwilligung) genannt, umgesetzt. Diese Entscheidung ist an bestimmte Voraussetzungen geknüpft, die erfüllt sein müssen, um sie als selbstbestimmt gelten zu lassen (vgl. Tab. 3).

- Der Arzt hat den Patienten umfassend und allgemeinverständlich über seine Krankheit bzw. Vor- und Nachteile der geplanten Maßnahme aufgeklärt.
- Der Arzt hat sich ein Bild davon verschafft, ob der Patient seine Erklärungen auch verstanden hat.
- Der Patient kann ohne Zwang frei entscheiden.
- Der Patient ist einwilligungsfähig.

Tabelle 2: Voraussetzungen für Selbstbestimmte Entscheidungen (Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 19)

Ob ein Patient einwilligungsfähig ist, wird vom behandelnden Arzt überprüft. Ein einwilligungsfähiger Patient muss Wesen, Tragweite und Bedeutung des Eingriffs erfassen und verstehen können (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 19).

Fraglich ist hier, ob der Kopftransplantationspatient überhaupt diese Dimensionen der Operation erfassen kann, da das Projekt etwas durchführt, was bis dahin als unmöglich eingestuft wurde. Es fehlt also an Erfahrungen, auf die sich ein Patient bei der Entscheidung stützen könnte. Kann man in eine Operation einwilligen, bei welcher mein Kopf von meinem Körper abgetrennt wird um daraufhin auf einen fremden Körper aufgesetzt zu werden, und sich dabei der vollkommenen Tragweite bewusst sein? Schließlich geht es nicht um ein Bein oder einen Arm, sondern um den kompletten Körper unterhalb des Halses. Es bleibt fraglich, ob es möglich ist, diese Bedeutung in allen Facetten zu erfassen und damit autonom in die Operation einzuwilligen. Man sollte sich trotzdem fragen, ob eine Entscheidung für die Operation nicht doch als autonom bezeichnet werden kann. Schließlich treffen wir im Leben ständig Entscheidungen, deren Tragweite für uns nicht vollkommen erfassbar sind, wie zum Beispiel den Entschluss seinen Lebenspartner zu heiraten oder einen bestimmten Beruf zu erlernen beziehungsweise ihn auszuüben. Trotzdem würden wir nicht sagen, dass diese Entscheidungen

nicht autonom getroffen wurden, da wir uns schließlich selbstbestimmt nach bestem Wissen und Gewissen dafür bewusst entschieden haben.

4.1.2 Nichtschadensprinzip

Das Nichtschadensgebot zielt darauf ab, dass bei einer Behandlung dem Patienten so wenig Schaden wie möglich widerfährt. Man betrachtet also neben dem Risiko auch den Schaden einer Behandlung. Schließlich ist es Aufgabe der Medizin Krankheiten vorzubeugen, zu heilen oder, wenn eine Heilung nicht möglich ist, Schmerzen zu lindern (vgl. Stoecker, Neuhäuser, Raters 2011, 390). Doch inwieweit ist dieses Gebot im Falle der Kopftransplantation umgesetzt?

Prinzipiell lässt sich nahezu jede medizinische Behandlung als Schädigung beschreiben. Wird bei einer Operation beispielsweise Haut aufgeschnitten oder ein Blutgefäß mit Hitze verschlossen, wird dem Gewebe Schaden zugefügt. Das Entscheidende ist, dass dieser Schaden mit einem angemessenen Nutzen gerechtfertigt wird; ob also der Schaden in Kauf genommen werden muss und unabdingbar ist, um am Ende Heilung zu schaffen. Schaden braucht also immer eine Rechtfertigung um angemessen zu sein.

Eine Rechtfertigung ist bei der Kopftransplantation prinzipiell durch die Intention, den Patienten durch die Operation von einer schweren und tödlichen Krankheit zu befreien, gegeben. Allerdings wird diese Grundlage entzogen, wenn man den belastenden Kritiken des Projektes folgt. Denn beachtet man, dass nach den zahlreichen Aufdeckungen die Sicherheit und der Forschungsstand der Operation stark anzuzweifeln sind, ist mehr Schaden als Nutzen zu erwarten. Damit entfällt die Rechtfertigung und das Prinzip ist aufgrund des bis dato kaum absehbaren Nutzens nicht erfüllt.

Gleichzeitig muss sich auch gefragt werden, durch welche Handlungen nun der größere Schaden entsteht. Die Frage, ob der Tod nach der Behandlung schwerer wiegt als das Leben mit dem progressiven Krankheitsverlauf, ist durchaus berechtigt, da entgegen der viel verbreiteten Meinung, der Tod für manche Menschen nicht das Schlimmste ist. Das wird besonders deutlich wenn man die durchaus vorkommenden Suizide betrachtet, welche von Menschen unternommen werden, die nicht mit der starken Belastung einer tödlichen Krankheit leben wollen. Gerade daran wird deutlich, dass man die Beurteilung des Nichtschadenprinzips primär aus der Patientensicht vornehmen sollte.

Auch die Frage nach der näheren Definition des Nutzens muss man dem Patienten stellen. Bedeutet „Nutzen“ für einen Querschnittsgelähmten, wieder laufen zu können, oder spielen für ihn andere Dinge eine wichtigere Rolle wie zum Beispiel ein längeres Leben? Wenn der Patient andere Anforderungen an die Operation stellt, entstehen auch andere Ergebnisse bei der Nutzen-Schadensabwägung. Die Patientenperspektive ist also ein wichtiger Punkt in der medizinethischen Betrachtung. Schließlich geht es um ihn und seine Perspektive.

4.1.3 Wohltätigkeitsprinzip

Im Sinne des Wohltätigkeitsprinzips geht es um die Fürsorge des Patienten. Es wird überprüft, inwieweit dem Patienten etwas Gutes getan wird; also inwieweit die Behandlung dem Patienten wohl tut. Man könnte wie bei dem Nichtschadensgebot zunächst vorbringen, dass eine erfolgreiche Kopftransplantation mit erheblichem Nutzen, zum Beispiel in Form eines Leben mit einem gesunden Körper für den Patienten verbunden wäre. Allerdings ist fraglich, ob bei der aktuellen Sicherheit der Prozedur dem Patienten tatsächlich etwas Gutes getan wird.

Gleichzeitig stellt sich angesichts der Verfassung der potentiellen Patienten die Frage, ob eine Behandlung trotz der aktuellen Aussichtslosigkeit nicht doch besser ist, als rein gar nichts zu tun. Immerhin besitzt ein Heilversuch für den Patienten auch eine, wenn auch eher rudimentäre, psychologische Komponente, sodass trotz der verschwindend geringen Erfolgschance, die Operation immerhin ein Versuch der Heilung darstellt, was den Patienten zufriedener machen könnte, statt tatenlos an der progressiven Erkrankung zu sterben. Trotzdem ist diese Idee im Kontext mit dem Leitbild „Dem Patienten etwas Gutes tun“ fragwürdig, da durch die ziemlich hohe Todeswahrscheinlichkeit dieser Heilversuch nahezu als nicht realistisch anzusehen ist.

Auch hier ist wieder die Patientenperspektive entscheidend: Was will der Patient und was tut ihm Gut? Es ist wichtig nach dem Willen des Patienten zu handeln, da es bei der Behandlung um ihn und seine Bedürfnisse geht.

4.1.4 Gerechtigkeitsprinzip

Die Frage nach der Gerechtigkeit ist ebenfalls ein bedeutender Bestandteil der vier Prinzipien an welchem sich ärztliches Handeln ausrichten sollte. „Insbesondere in Zeiten knapper Ressourcen ist es eine schwierige Aufgabe, diese gerecht zu verteilen“ (Rahbar 2010). Die gerechte Ressourcenverteilung im Kontext der Kopftransplantation bedarf daher einer näheren Untersuchung.

Setzt man einen Spenderkörper für eine herkömmliche Organtransplantation ein, so können im absoluten Bestfall bis zu sieben Organe (Leber, Herz, Lunge, Pankreas, Dünndarm und zwei Nieren) und diverse Gewebe (zum Beispiel Haut, Gefäße, Herzklappen und Knochen) gespendet werden.[19][20] Da man die Transplantation dieser Organe und Gewebe schon seit einigen Jahren durchführt, und seit ihrer Entwicklung immer weiter verbesserte, steht eine herkömmliche Organtransplantation heutzutage für eine Rettung vieler Menschen mit einer relativ hohen Chance auf Heilung und Erfolg.

Wird allerdings der Körper für eine Kopftransplantation genutzt, wird die Vielzahl an Organen für ein, bis jetzt aussichtsloses, Experiment verwendet, bei welchem im Bestfall *ein* Mensch gerettet werden kann. Allerdings ist festzuhalten, dass dieses Experiment ein Schritt zur besseren Behandlung von Patienten darstellt, die nach heutigen Standards ihrer Krankheit hilflos ausgeliefert sind. Fraglich ist daher, ob die Ungerechtigkeit im Sinne des eventuell grö-

[19] https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/organe (zuletzt überprüft am 29.7.2017)
[20] https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/gewebe (zuletzt überprüft am 29.7.2017)

ßeren kollektiven Nutzens aufgewogen werden kann. Natürlich ist auch bei einer herkömmlichen Organspende nicht sicher, ob alle Organe brauchbar für eine Transplantation sind. Manche Organe sind eventuell nicht mehr für eine Transplantation geeignet, erfüllen jedoch ihren Zweck im eigentlichen Körper noch ausreichend gut, sodass der Körper für eine Kopftransplantation noch geeignet wäre. Vielleicht ist dem sterbenden Patienten auch ein Körper mit beispielsweise Diabetes mellitus lieber als gar kein Körper und damit der sichere verfrühte Tod. Demnach ist die Nutzung mancher Körper für eine Körperspende nicht unbedingt so ungerechtfertigt wie die erste Betrachtung vermuten lässt.

Allerdings besteht im Zuge der Kopftransplantation die Möglichkeit dem Körper des Empfängers nach der Verpflanzung des Kopfes, die funktionstüchtigen Organe zu entnehmen und diese zu spenden (vgl. Canavero 2013, 340f.). Dies würde den „Verlust an geretteten Personen" wieder aufwiegen und die Ungerechtigkeit ausgleichen. Fraglich ist allerdings, ob die Patienten, welche für eine Kopftransplantation in Frage kommen, einen ausreichend gesunden Körper besitzen um die Organe spenden zu können.

Weiterhin sind für eine Operation diesen Ausmaßes, erhebliche Geldbeträge und ein relativ großer Verbrauch von Ressourcen vorgesehen, die in Anbetracht der bisher niedrigen Erfolgschance vielleicht besser und effektiver eingesetzt werden könnten. Allerdings ist festzuhalten, dass medizinische Forschung immer mit sehr hohen Kosten verbunden ist und daher die Kopftransplantation auch nur eine Forschungsoption von vielen ist. Diese Überlegung wird aber später im Kontext der Problematiken der Ressourcenverteilung in der Medizin näher beleuchtet.

4.1.5 Diskussion

Letztendlich muss man festhalten, dass die medizinethischen Prinzipien von Tom Beauchamp und James Childress einzeln betrachtet keine Lösung bereitstellen. Sie zeigen lediglich Gebote auf, an denen sich das Handeln des Mediziners ausrichten sollte. Nur in einer Abwägung miteinander lassen sich Aussagen über die ethische Vertretbarkeit einer Handlung beziehungsweise einer Entscheidung treffen. Man kann also nur mit einer Kombination der Prinzipien eine ethische Begründung finden, warum eine Handlung akzeptiert oder abgelehnt wird.

Deutlich wird dies, wenn man den Respekt vor der Autonomie des Patienten mit dem Nichtschadensprinzip abwägt. Eine Ausgangssituation ist zum Beispiel:

> Ein Patient wird auf der Straße bewusstlos aufgefunden und in die Notaufnahme gebracht weil er an starken Schmerzen im Unterbauch leidet. Nach näherer Untersuchung wird klar, dass der Patient starke innere Blutungen hat, und neben einer Operation auch Bluttransfusionen benötigt. Nach dem der Patient über seinen Zustand unterrichtet wurde, *verweigert* dieser jedoch die Behandlung mit der Begründung, seine Religion würde dies nicht erlauben.

Bewertet man diese Situation ausschließlich nach dem Nichtschadensprinzip, ist die ethisch korrekte Handlung hier die schnellstmögliche Versorgung mit Blutkonserven, da nur so dem Patienten im Sinne der Schulmedizin geholfen werden kann und der Patient sonst schlimmstenfalls sterben könnte. Allerdings würde diese Vorgehensweise dem Respekt vor der Autonomie des Patienten vollkommen widersprechen, da dieser aufgrund seiner religiösen Überzeugungen eine Bluttransfusion ablehnt. Um aber nun eine Handlung des Arztes als gut oder ethisch falsch zu beurteilen, muss eine Abwägung der Prinzipien erfolgen. Es gibt hier in diesem Beispiel allerdings keine endgültige klare Entscheidung was moralisch richtig oder falsch ist. Es fehlt ein weiteres Kriterium was eine Gewichtung der Prinzipien zulässt, wodurch die Entscheidung klarer ausfallen würde. Ungeachtet dessen wird hier trotzdem klar, dass man eine Handlung oder Entscheidung erst ethisch begründet ablehnen oder annehmen kann, wenn man die beiden Prinzipien in Kombination miteinander betrachtet. Sonst würde beispielsweise das Ignorieren des Patientenwillens (=Patientenautonomie) ethisch einwandfrei sein, wenn man nur dem Nichtschadensprinzip folgen würde.

Bezüglich der Kopftransplantation könnte man die Zustimmung zur Operation auch sehr kritisch sehen, da der Ausgang der OP nach jetzigem Wissensstand sehr wahrscheinlich nicht gut aussehen würde. Es steht also die Patientenautonomie, mit dem eventuellen Willen zur unsicheren Operation, dem Nichtschadensgebot gegenüber. Immerhin ist der Wille des Patienten mit wahrscheinlich negativen Konsequenzen für eben jenen verbunden. Sollte der Patient sich eine Kopftransplantation trotz der aktuellen Sicherheitseinschätzung vieler Experten wünschen, so würde der behandelnde Arzt gewissermaßen zwischen dem sehr wahrscheinlichen Tod eines Patienten und dem Befolgen des Nichtschadensgebotes entscheiden. Würde er der Patientenautonomie folgen, so würde er mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit den Tod eines Patienten hervorrufen, da dieser es sich wünschte. Ignoriert er die Patientenautonomie und entscheidet sich für das Nichtschadensgebot, hätte er kein Patientenleben auf dem Gewissen, hätte allerdings dem Patientenwillen widersprochen. Der reine unbeteiligte Menschenverstand würde sich wahrscheinlich für das Menschenleben entscheiden und lieber der Arzt-Patientbeziehung schaden. Eine einzig wahre Abschätzung dieser beiden Prinzipien gibt es hier jedoch aus der reinen Abwägung heraus nicht. Allerdings spielen hier auch noch andere Ebenen, wie das Grundgesetz eine tragende Rolle, welches die vorsätzliche Tötung verbietet. Was man allerdings als Fazit dieser Abwägung der beiden Prinzipien entnehmen kann ist, dass wenn man einen Menschen lieber heilen als töten will (was der eigentlichen Aufgabe der Medizin am nächsten kommen würde), ist eine Durchführung der Technik keine Option zur Behandlung der Krankheit.

Wägt man das Nichtschadensgebot und das Wohltätigkeitsprinzip miteinander ab, wird klar, dass das Wohltätigkeitsprinzip wie das Nichtschadensgebot mit dem Risiko der Operation steht und fällt. Ist das Risiko gering genug, dass eine Heilung wahrscheinlich ist, wird dem Patienten auch etwas Gutes getan und ihm wird im Vergleich wenig geschadet. Da allerdings zum jetzigen Zeitpunkt ein Nutzen, also die Heilung des Patienten mit dieser Technik kaum

abzusehen ist, wird dem Patienten auch kaum etwas Gutes getan. Demnach ist das Wohltätigkeitsprinzip momentan ebenso wie das Nichtschadensgebot nicht erfüllt und lassen daher eine Umsetzung als moralisch falsch einstufen.

4.2 Aspekte der Forschung am Menschen

Weiterhin enthält die geplante Operation viele Teilschritte, welche so noch nie zuvor durchgeführt wurden und wagt einen Schritt der vorher als unmöglich galt. Durch diesen experimentellen Charakter, den das Projekt damit erhält, stellt sich die Frage, ob es nicht auch nach forschungsethischen Aspekten untersucht werden sollte.

Forschung am Menschen ist immer mit einem Balanceakt zwischen dem Erkenntnisgewinn in der Forschung und dem Nichtschadensgebot verbunden. Es müssen unter Umständen Experimente gewagt werden, welche durchaus negative Konsequenzen für den Patienten haben können. Für den Schutz der Versuchsperson ist es daher wichtig bestimmte Normen zu wahren, „die – unabhängig von weltanschaulichen oder religiösen Basisüberzeugungen – Gültigkeit beanspruchen […] “. (Stoecker, Neuhäuser, Raters 2011, 415)

Zum einen ist auch hier eine gründliche Risiko-Nutzen-Abwägung eine unentbehrliche Methode um ein vertretbares Risiko zu wahren. Hierbei ist zu beachten, dass der Begriff „vertretbar“ einem breiten Interpretationsspielraum unterliegt, je nachdem, welches Risiko in welchem Verhältnis zum Nutzen steht und ob der Nutzen *direkt* der Versuchsperson zugute kommt oder nur *indirekt* als weiterbringendes Forschungsergebnis. (Stoecker, Neuhäuser, Raters 2011, 416)

Man kann Menschenversuche anhand ihrer Art kategorisieren. Es gibt Versuche „mit und ohne direkten potenziellen Nutzen für die Versuchsperson, gelegentlich auch als therapeutische bzw. rein wissenschaftliche Versuche bezeichnet“ (Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 101)

Wenn ein Versuch ausschließlich wissenschaftlicher Erkenntnis dient, ist er ohne direkten potenziellen Nutzen für die Versuchspatienten und bedarf damit einer besonders gründlichen Rechtfertigung. Therapeutische Versuche stellen hingegen zumindest einen direkten Nutzen für die Versuchsperson in Aussicht. Diese Unterscheidung dient, wie bereits erwähnt, der Beurteilung des Nutzens des Versuches. Allerdings ist eine klare Klassifizierung oft sehr schwierig, da Studien meist Anteile von beiden Versuchsarten beinhalten. (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 101)

Gleichzeitig darf der Nutzen nicht alleinstehend als Beurteilung genutzt werden, da dadurch ein falsches Bild der Sicherheit entstehen könnte. So gibt es durchaus auch sichere, rein wissenschaftliche Versuche (zum Beispiel psychologische Tests) oder sehr riskante therapeutische Versuche (zum Beispiel Transplantationsversuche). (vgl. Wiesemann, Biller-Andorno, Frewer 2005, 101)

Die Unterscheidung fällt bei der Kopftransplantation auch nicht hundertprozentig klar aus. Natürlich erwartet bei einer erfolgreichen Operation und einem guten Heilungsverlauf den Patienten ein neues Leben mit einem gesunden Körper. Daher scheint dieser Versuch zunächst rein therapeutischer Natur. Trotzdem ist eine Argumentation für einen rein wissenschaftlichen Anteil durchaus haltbar. Schließlich könnte man aufgrund der teils gravierenden Lücken in den Operations- und Behandlungsprotokollen argumentieren, dass durch die Operation eben jene Lücken mit Antworten und Ergebnissen gefüllt werden sollen, um damit die Operationstechnik zu verbessern. Damit soll keinesfalls der Lerneffekt bei solch epochalen Operationen als bösartige Absicht oder als verwerflichen Aspekt dargestellt werden. Allerdings ist eine genaue Analyse der Versuchsart essenziell für das Patientenwohl und für die Einhaltung der moralischen Normen bezüglich der Forschung am Menschen, da nur so eine adäquate Einschätzung des Nutzens für eine Risiko-Nutzen-Abwägung stattfinden kann. Immerhin wiegt der Nutzen der Operation das Risiko eher auf, wenn das Ergebnis dem Patienten direkt etwas nützt als wenn es um ein reines „Machbarkeits-Experiment“ geht.

Letztendlich muss man feststellen, dass die Kopftransplantation, trotz ihres experimentellen Charakters, kein reines Experiment ist. Vielmehr kann man es als eine Art Einzelheilversuch betrachten: ein mehr oder weniger aussichtsloser Fall (hier: eine Patient mit einer progressiv-tödlichen Krankheit), bei dem neue Therapieformen (hier: eine neue Operationsform) eingesetzt werden. Das Ziel dabei ist stets zum einen, therapeutisch zu handeln (also zu heilen oder zu lindern) und zum anderen, Erkenntnisse zu gewinnen.

Die Frage ist also bei einem solchen Einzelheilversuch, wie groß das Risiko sein darf, um das Experiment ethisch verantworten zu können. Ist die Sicherheit der Operation hinreichend gegeben, spricht prinzipiell nichts gegen eine Durchführung, da der Nutzen des Patienten das nun kleinere Risiko überwiegen würde. Doch wann ist es klein genug und wer legt das fest? Ein medizinischer Eingriff ist immer mit Risiken und Gefahren verbunden, und neue Techniken müssen immer irgendwann am Menschen ausprobiert werden, wenn sie an diesem auch Anwendung finden soll. Möchte man eine Grenze für das in Kauf zu nehmende Risiko ziehen, so ist sie sicherlich bei der Todesgarantie zu setzen. Ist der Tod für den Patienten sicher, so darf das Experiment nicht durchgeführt werden, da hier die Grenze medizinischer Forschung am Menschen erreicht ist. Die Risikobewertung sollte vielleicht von einer Fachschaft getroffen werden, welche zum einen die fachliche Kompetenz für eine sachgemäße Beurteilung besitzt, und zum anderen durch den Diskurs auch die möglichen verschiedenen Meinungen der einzelnen Experten zu einer abschließenden Bewertung zusammenzieht. Ob der Patient sich dann dem Risiko unterzieht, muss dieser selbst entscheiden.

5 Gesellschaftliche Umsetzung

Neben der Begutachtung der Operation selbst, existieren aber auch noch andere, weitreichendere Punkte, die beachtet werden müssen. Welche Bedeutung hätte eine Umsetzung in der Gesellschaft, und was für Konsequenzen wären zu erwarten? Im folgenden Kapitel sollen nun Aspekte beleuchtet werden, welche nach einer Umsetzung der Technik relevant werden und somit auch in die ethische Betrachtung mit einfließen können.

5.1 Zwei-Identitäten-Problematik

Eine reibungslose Kopftransplantation, beziehungsweise wie es medizinisch korrekter heißen würde: Körpertransplantation, lässt einen Menschen entstehen, der aus Teilen von sich und einem weiteren Menschen besteht. Der funktionsfähige Kopf des Empfängers wird auf den funktionsfähigen Körper des Spenders gesetzt. Ist die Technik einmal ausgereift und etabliert, können Menschen ihren sterbenden Körper gegen einen gesunden, aber fremden Körper austauschen. Im Bestfall können sie ihn sogar bewegen, mit ihm laufen und vielleicht sogar arbeiten. Interessant ist hierbei auch, dass unter der Annahme, dass die Persönlichkeit unverändert nach der Operation vorliegt, der Körper selbst nur als eine Art austauschbares Werkzeug betrachtet wird, was funktionieren muss und vom Bewusstsein des Kopfes benutzt wird. Der Aspekt, dass der Körper ein Teil unserer Identität ist und zu uns als Mensch gehört, wird vollkommen losgelöst.

Doch selbst wenn der Spenderkörper jegliche Funktionen des alten Körpers übernommen hat und gänzlich vom Empfänger als eigen angesehen wird, gibt es noch den genetischen Unterschied zwischen Kopf und Körper. Der operierte Kopftransplantationspatient besitzt also genetisches Material von zwei verschiedenen Menschen, er ist eine dauerhafte und umfangreiche Synthese von zwei Personen. Dieser Sachverhalt erscheint zunächst nicht weiter relevant, da unsere DNS[21] in unserem Alltagsleben prinzipiell keine Rolle spielt; außer bei unserer Fortpflanzung.

Canavero selbst beschrieb dieses Reproduktionsdilemma bereits in einer seiner Publikationen, als zu diskutierendes Thema: Das „Produkt“ der Kopftransplantation besitzt zwar das Bewusstsein und Erfahrungen beziehungsweise die Biographie des Empfängerkopfes; sollte er oder sie sich allerdings fortpflanzen, würde der Nachkomme das Erbgut des Spenderkörpers enthalten. (vgl. Canavero 2013, 335)

Diese Situation birgt viel Problempotential, allerdings ist bis jetzt noch ungewiss, ob eine Reproduktion nach der OP überhaupt noch möglich ist. Immerhin steuert das Gehirn den Hormonhaushalt, ohne dessen Regulierung keine Kinder gezeugt werden können und es nicht absehbar ist, ob das Gehirn mit den Geschlechtsorganen zusammenarbeiten kann. Aufgrund dessen, wird dieser Punkt für spätere Überlegungen zunächst ausgeklammert.

[21] Abkürzung für **D**esoxyribo**n**ukleins**ä**ure; Trägermolekül unserer Erbanlagen

Die Frage, welche der beiden Identitäten übernommen wird und welche demnach zum Beispiel in öffentlichen Papieren steht, tut sich ebenfalls auf, falls die Operation wirklich umgesetzt werden kann. Unter der Annahme, dass die Persönlichkeit und alles was eine Person im Umgang mit anderen auszeichnet, ausschließlich dem Gehirn entspringt und diese einzigartig macht, könnte man argumentieren, dass die Identität des Empfängers trotz dem Körpertausch erhalten bleibt. Gleichzeitig könnte man sich aber auch aufgrund der anderen DNS des Körpers, für eine Art „Doppelidentität" im biologischen Sinne aussprechen, da in einer Identifikation anhand von genetischem Material sowohl die DNS des Körpers als auch die DNS des Kopfes (zum Beispiel Haare) verwendet werden können. Allerdings ist zu beachten, dass ohne den biologischen Aspekt an sich keine doppelte Identität vorliegt, da der Körper ohne ursprünglichen Kopf kein Bewusstsein, und somit keine eigenständige Persönlichkeit aufweist. Dem Körper wird höchstens von den Hinterbliebenen eine eigenständige Identität zugeschrieben, im Rahmen der Erinnerungen an den nun verstorbenen Menschen; ihm wird also eine Identität von außen her *zugesprochen*. Doch die eigentliche Identität des Spenders erlischt mit dem Erlöschen des Bewusstseins zum Zeitpunkt des Hirntodes.

Trotzdem stellt diese Form von Transplantation den *Operierten* vor eine Identitätsfrage. Die vorher unverletzliche Einheit von Körper und Geist wird durch diese Form der Transplantation stark ins Wanken gebracht. Wenn Individuen aufgeteilt werden können und Teile anderer Menschen ersetzen, was bedeutet das für das Konzept der Individualität? Ein Kopf mit Geist und Bewusstsein einer Person, auf einem Körper befestigt, der auch mal einer individuellen Person mit Bewusstsein und Geist gehörte. Doch nun bildet dieser Körper lediglich den Ersatz für einen anderen Körper und der eigentliche Geist des Menschen, welchem dieser Körper gehörte, ist erloschen.

Auf einmal müssen wir uns fragen, was uns zu einem Menschen macht und was uns genau zu einer persönlichen oder individuellen Einheit verbindet. Was passiert mit unserer Identität nach der Operation und was macht sie überhaupt aus? Was bedeutet eine solche Operation für unser Menschenbild? Und ist jemand der seinen Körper tauscht noch der gleiche Mensch wie vorher? Die letzte Frage ähnelt dem sogenannten Theseus-Paradoxon, bei welchem unter anderem auch das Problem der „doppelten Identität" behandelt wird:

„Theseus besitzt ein etwas älteres, aber seetaugliches Schiff. Er beschließt eines Tages, es in die Werft zu bringen und dort erneuern zu lassen. Er bittet den Werfteigner, die 1000 Planken gegen neue auszutauschen. Der Eigner der Werft besitzt mehrere Docks und findet es schade, die alten Planken von Theseus' Schiff einfach wegzuwerfen, also beschließt er, in Dock A das Schiff des Theseus nach und nach auseinanderzunehmen und ersetzen zu lassen und die Planken in Dock B zu bringen, wo sie in der ursprünglichen Reihenfolge und an ihrer ursprünglichen Position wieder zu einem Schiff zusammengesetzt werden, was gelingt." (Rosenberg 1993, 64)

Nun kann man auf die Frage, welches Schiff jetzt nun das Schiff von Theseus ist, 4 Antworten mit logischen Begründungen geben:

- Es steht in Dock A

  → Schließlich wurde das ursprüngliche Schiff nur mithilfe neuer Planken erneuert.

- Es steht in Dock B

  → Schließlich besteht es aus den Planken, aus welchen das ursprüngliche Schiff bestand.

- Beide Schiffe sind die Schiffe von Theseus

  → Es wurde sowohl erneuert, als auch neu aufgebaut.

- Keines der beiden Schiffe ist das Schiff von Theseus

  → Schließlich besteht das Schiff in Dock A aus komplett neuen Planken und das Schiff in Dock B wurde in seiner ursprünglichen Ganzheit verletzt indem es vom Werfteigner neu aufgebaut wurde. (vgl. Rosenberg 1993, 64)

Diese Frage könnte man entsprechend auf unser Dilemma übertragen. Ist der Mensch nun noch der gleiche wie vor der Operation? Schließlich wurde ein Großteil seines Körpers ersetzt, genauso wie das Schiff neu aufgebaut wurde. Betrachtet man die psychologische Seite, so könnte man sagen, dass der Mensch unverändert bleibt. Immerhin bleibt der Geist des Menschen erhalten. Allerdings ist durch diese extreme Veränderung des Aussehens eine Persönlichkeitsveränderung sehr wahrscheinlich, wodurch man auch für einen „neuen Menschen“ plädieren kann. Man könnte aber sogar argumentieren, dass der Mensch wie er vor der Operation war, nicht mehr existiert, da wie bereits gesagt sein Äußeres verändert worden ist. Außerdem wurde er in seiner Ganzheit von Körper und Geist zerstört, ähnlich wie das Schiff, welches vom Werfteigner neu aufgebaut wurde. Hier kommt es auch vor allem auf die Betrachtungsweise an. Wie sieht sich der Mensch selbst und wie wird er von außen wahrgenommen? Nimmt er sich selbst noch so wahr wie vorher und sieht den neuen Körper als neuen Teil seiner selbst, so wird er sich sicherlich als denselben Menschen bezeichnen. Gleichzeitig ist es aber auch möglich, dass die Veränderung an seinem Körper andere oder ihn selbst dazu veranlasst einen neuen Menschen zu sehen.

Demnach hängt die Identifikation und Beantwortung der eben genannten Fragen stark vom Selbstbild des Patienten ab, welcher sich letztendlich auch für oder gegen die Operation entscheidet. Eine offiziell richtige Beantwortung der Fragen im privaten Raum ist also nicht möglich und auch nicht nötig, da jeder Patient diese Fragen für sich selbst durchdenken und beantworten muss, wenn er sich dafür entscheiden sollte. Allerdings muss, falls die Operation einmal gängige Praxis ist, die Gesellschaft sich mit den Fragen der biologischen Identität und dem generellen Umgang mit den Patienten (beispielsweise bezüglich der öffentlichen Ausweispapiere) auseinandersetzen, da durch die Kopftransplantation Patienten entstehen, die mit den bisherigen Möglichkeiten nur schwer in ihrer Besonderheit erfasst werden könnten.

5.2 weitere Motive der Operation

Ein weiterer Aspekt der Operation sind die Motive, welche dieser Operation vorangehen und durchaus über das stärkste Motiv, also die eigentliche Heilung, hinausgehen können. Primär ist ja wie bereits erklärt, die Heilung von tödlich-progressiven Krankheiten das Motiv der Entwicklung dieser Technik. Doch was können noch Gründe für ein solches Verfahren sein und was kann das in weiter Zukunft für Auswirkungen haben?

Einerseits besteht natürlich die Möglichkeit, dass Patienten durch eine Kopftransplantation ihr Äußeres verändern wollten. Dadurch würde die Operation einen komplett neuen Bereich der Schönheitschirurgie eröffnen. Andererseits ist die tatsächliche Umsetzung dieser theoretischen Überlegung mehr als fraglich. Zum einen wird eine solche Operation den finanziellen Rahmen, im Vergleich zu einer schrittweisen Veränderung des eigenen Körpers durch heute bereits mögliche Operationen, sicherlich überschreiten. Zudem ist diese Form der Operation mit einem erheblich erhöhten Sterblichkeitsrisiko als alternative Operationen verbunden, und eine Auswahl des perfekten Körpers gestaltet sich sicherlich als sehr zeitaufwendig und kompliziert, da sowohl Ästhetik, als auch die medizinische Kompatibilität gewährleistet sein muss.

Ein weiteres mögliches Motiv erschließt sich, wenn man über die Bedeutung der Prozedur an sich nachdenkt. Man tauscht kranke Körper gegen gesunde Körper um unter anderem verfrühtes Sterben zu verhindern. Warum sollte man also nicht den Gedanken weiterspinnen und mithilfe von Kopftransplantationen *alte* Körper gegen Neue tauschen und somit das Leben der Menschen verlängern?

Ein ähnliches Gedankenexperiment beinhaltet die, 2005 erschienene, Filmdystopie „Die Insel“: Auf einem isolierten Arkologie-ähnlichen Gelände werden menschliche Klone als Ersatzteillager für die finanzielle Elite der USA gezüchtet. Unter dem Vorwand einer vorgegaukelten Apokalypse, wird den Klonen der Zugang zur Außenwelt verwehrt, wodurch diese in dem Glauben an eine baldige Überfahrt auf eine paradiesische Insel an einer Art Lotterie teilnehmen, welche aber insgeheim ein Vorwand für die „Ernte“ der Klone für ihre „Besitzer“ darstellt.[22] Neben der moralisch sehr fragwürdigen Umsetzung, wäre diese Idee mit einer Kopftransplantation und leicht jüngeren Klonen, durchaus eine Möglichkeit der Lebensverlängerung, wenn auch nur begrenzt, da der Kopf und das Gehirn auch altert und somit eine begrenzte Lebensspanne hat.

Die durchschnittliche Lebenserwartung liegt in Deutschland heutzutage bei etwas mehr als 80 Jahren.[23] Anhand von älteren Menschen kann man aber sehen, dass die Gehirnleistung eines Menschen durchaus länger als 80 Jahre auf einem Leistungslevel bleiben kann, dass ein normales selbstständiges Leben möglich ist. Somit könnte man theoretisch den Geist eines Menschen über den körperlichen Verfall hin erhalten, wenn man einen neuen Körper zur Verfügung hätte.

---

[22] https://www.film-rezensionen.de/2009/10/die-insel/ (zuletzt überprüft am 7.10.2017)

[23] http://www.focus.de/wissen/mensch/statistik-zur-lebenserwartung-so-alt-wird-man-in-deutschland-heute_id_4630788.html (zuletzt überprüft am 4.10.2017)

Vielleicht ist es bald sogar möglich nicht den Kopf, sondern Gehirne zu transplantieren. Der Körper würde, wie bereits erwähnt, ein austauschbares vielleicht sogar durch Technik ersetzbares Werkzeug werden, wodurch eine Lebensverlängerung oder das Stoppen des Alterns möglich wäre.

Ob eine Kopftransplantation in Zukunft nicht auch eine reguläre Behandlung wie eine Hüftprothese oder Zahnfüllung werden kann, ist fraglich. Was würde mit der Gesellschaft passieren, wenn die finanziellen und materiellen Ressourcen aufgebracht werden könnten und jeder für einen Körperaustausch zum Arzt gehen könnte? Wäre so etwas überhaupt möglich? Die Frage wäre auch, wie man so viele Spenderkörper erzeugen könnte oder ob man auch auf menschliche Klone zurückgreifen müsste. Da diese Szenarien momentan als nicht realistisch einzustufen sind, ist eine Diskussion zum jetzigen Zeitpunkt nicht notwendig.

5.3 Einfluss auf die Aufgaben der Medizin

Wie man sieht, ergeben sich für die Transplantation eines Körpers eine Vielzahl von Anwendungsfeldern. Doch was bedeutet diese Technik für die ursprünglichen Aufgaben der Medizin, also das Heilen, Vorbeugen und Lindern von Krankheiten?

Zunächst ist die Kopftransplantation erst einmal eine neue Form der Therapie einer Krankheit. Es wird versucht eine Krankheit zu lindern, beziehungsweise zu heilen, indem man den defekten Teil austauscht. Dieses Behandlungsprinzip ist an sich kein neues. Bei einer Herztransplantation oder Hüftprothese wird ebenso krankes Gewebe durch gesundes oder künstliches Gewebe ersetzt. Also ändert sich an der Definition der Heilung zunächst nichts.

Jedoch ist der Umfang des Austauschens diesmal größer beziehungsweise tiefgehender in der Bedeutung. Es wird nicht „nur“ ein Organ oder ein Knochen ersetzt, sondern der eigene Körper unterhalb des Halses. Dies lässt nun mehr Kritik an dem Heilungsbegriff zu: Bei herkömmlichen „Austauschbehandlungen“ kann man die Prozedur als „heilend“ betrachten, da es durch diesen Austausch dem Organismus selbst besser geht. Wird beispielsweise ein Herz mittels Transplantation ausgetauscht, verbessert sich nach der Behandlung die Pumpleistung und damit die komplette Versorgung des Körpers mit Sauerstoff und Nährstoffen aus dem Blut; der Körper erholt sich. Ist ein Austausch des kompletten Körpers nun das Gleiche, oder etwas Anderes? Es geht dem Patienten höchstwahrscheinlich auch nach dieser Form von Transplantation besser, doch wurde er noch „geheilt“ im ursprünglichen Sinne oder nur das komplette System ausgetauscht? Oder anders: Wurde eine fehlerhafte Zeile im Programmskript korrigiert, oder ein komplett neues Programm geschrieben? Letztendlich wird mit beiden Methoden das Problem gelöst, dem Patienten geht es wieder gut (beziehungsweise besser). Demnach ist die Frage, ob diese Form der Therapie noch „Heilung“ ist, für die eigentliche Intention, dem Helfen und Retten von kranken Menschen zunächst zweitrangig. Und selbst wenn es nicht mehr in das ursprüngliche Aufgabenfeld der Medizin fällt; welche Folgen hätte das? Man könnte entweder die Aufgaben in ihrer Bedeutung erweitern oder dies als ein Zeichen deuten, dass die Medizin revolutioniert werden muss und es nun „alte“ und „neue“

Medizin gibt. Ebenfalls denkbar wäre eine neue Art von Wissenschaft, die sich mit der Verbesserung des Menschen beschäftigt und immer mehr auf eine neue Menschenform hinsteuert, welche unabhängig von biologischem Verfall, nahezu ewige Leben führen kann.

Diese Vorstellung zeigt, wozu die Kopftransplantation auch beisteuern könnte, wenn sie sich von der eigentlichen Intention abwendet; zum allgemeinen Trend der Medikalisierung. Medikalisierung beschreibt den gesellschaftlichen Prozess des Verschiebens von nicht medizinischen, meist Alltags- oder sozialen Problemen in das Aufgabenfeld der Medizin (vgl. Wehling, Viehöver, Gündel 2012, 340), wie zum Beispiel Anti-Aging Chirurgie, wie sie bereits im vorhergehenden Kapitel kurz erwähnt wurde. Sollte die Technik also auch zur Lösung sozialer Probleme, wie zum Beispiel die Unzulänglichkeit des eigenen Körpers („zu langsam / hässlich / kaputt“ usw.) gebraucht werden, wird damit ein weiterer Schritt zur Abwendung von den eigentlichen Aufgaben der Medizin getan.

Man erkennt also, dass zunächst die reine Technik zur Rettung eines Patienten vor einer Krankheit nicht zwangsläufig mit den eigentlichen Aufgaben der Medizin kollidiert. Jedoch wird ebenfalls deutlich, dass durchaus Potential zur „Weiterentwicklung“ der medizinischen Aufgaben wie zum Beispiel durch Medikalisierung besteht und fraglich ist, welche potentiellen Entwicklungsmöglichkeiten davon gesellschaftlich erwünscht sind und welche nicht.

5.4 Problem der Ressourcenverteilung

Neben den Aufgabenfeldern der Medizin, hat die Kopftransplantation auch auf die Ressourcenverteilung im Gesundheitswesen Auswirkung, welche im Folgenden kurz dargestellt werden soll.

Werden neue Techniken, wie zum Beispiel die Kopftransplantation entwickelt ist dies auch oft mit steigenden Kosten für das Gesundheitssystem verbunden. Einerseits entstehen durch die Neuentwicklungen neue Behandlungsoptionen für eine Krankheit, wodurch eine neue Nachfrage auf dem „Markt“ geschaffen wird. Andererseits werden, durch die zunächst einsetzende Senkung der Sterblichkeit, paradoxerweise die Krankheitsrate und damit auch die Behandlungskosten wieder erhöht. Dieser Effekt beruht darauf, dass gerade durch die Innovationen weitere Krankheiten auftreten, welche dann wiederum behandelt werden müssen und damit wieder die Gesamtausgaben des Staates für die Gesundheitsversorgung steigern. (vgl. Schlich 1998, 88)

Am Beispiel des Nierenversagens wird dieser Sachverhalt gut verdeutlicht: In Deutschland ist ein rasanter Anstieg an dialysepflichtigen Patienten zu verzeichnen (die Neuerkrankungsrate von 2002 betrug über 20%)[24]. Gründe dafür sind neben dem mangelnden Präventionsverhalten der Deutschen auch der demographische Wandel. Deutsche Bürger werden zunehmend älter und erkranken somit gehäuft an Volkskrankheiten wie Diabetes mellitus oder chronischem Bluthochdruck, welche zu Nierenversagen führen können. Dadurch steigt die Zahl an dialyse-

[24] https://www.gesundheit.de/krankheiten/nieren-und-harnwege/niere-und-harnapparat/nierenerkrankungen-auf-dem-vormarsch (zuletzt überprüft am 5.10.2017)

pflichtigen Patienten und dabei auch die finanzielle Belastung des Staates. Gleichzeitig verlängert die immer weiter entwickelte Blutwäsche, die Lebenserwartung der Nieren-Patienten, wodurch wiederum diese Patienten älter werden und noch mehr Ausgaben für den Staat zu leisten sind; Ursache und Wirkung verstärken sich gegenseitig. (vgl. Schlich 1998, 89)

Weil die Patienten durch diese Innovationen weder richtig gesund werden, noch frühzeitig sterben, nennt man diese Technologien auch „halfway-technologies". Deren Folge sind also „Dauerpatienten, die einer lebenslangen Behandlung bedürfen, regelmäßig Medikamente einnehmen, zu Kontrolluntersuchungen erscheinen müssen etc." (Schlich 1998, 89), und damit die Kosten des Gesundheitswesen unweigerlich in die Höhe treiben. Ebenso wird die Kopftransplantation eine weitere halfway-technology sein, da nach der Operation mehrere Nachbehandlungen, Immunsuppression, Physiotherapie und Psychotherapie notwendig sein werden (vgl. Canavero 2013, 341). Trotzdem ist festzuhalten, dass nahezu jegliche medizinischen Entwicklungen der letzten Jahrzehnte (wie zum Beispiel Herzschrittmacher, somatische Gentherapien oder Dauermedikation) halfway-technologies sind, und damit die steigenden Kosten eine natürliche Folge von medizinischen Behandlungen sind. Auch hier ist wieder die Frage, was denn eine absolute und wirkliche Heilung ausmacht. Je älter die Menschen werden, desto öfter werden sie zum Arzt gehen und Kosten verursachen. Damit ist eine halfway-technology grundsätzlich nicht negativ einzustufen. Immerhin erfüllt sie den weitverbreiteten Wunsch der Gesellschaft, länger zu leben.

Allerdings sind finanzielle Ressourcen ein begrenztes Mittel. Somit muss immer abgewogen werden, in welche Bereiche der Medizin man investieren will (zum Beispiel ob in die Kopftransplantation oder in andere Bereiche medizinischer Forschung/Therapie). Angesichts der eben erklärten steigenden Kosten im Gesundheitswesen muss der Staat entweder mehr Geld zur Verfügung stellen, oder es muss gespart werden. Sollte der Anteil des Staatshaushaltes für das Gesundheitswesen steigen, muss man auch bedenken, dass diese Ressourcen anderen gesellschaftlichen Bereichen wie Bildung, Verkehr oder Soziales nicht zugutekommen, was allerdings gesellschaftspolitisch diskutiert werden müsste.

Demnach stellt sich also die Frage, wie viel uns Gesundheit eigentlich Wert ist. *Eine* Behandlung mit der Kopftransplantation soll ca. elf Millionen Euro kosten (vgl. Vollmer 2016). Medizin und deren Forschung ist immer mit sehr hohen Kosten verbunden, aber trotzdem stellt sich die Frage, ob man solche Summen als Gesellschaft aufwenden möchte, um das Leben einer Patientengruppe zu verlängern, wenn die nötigen Mittel zur Verfügung stünden. Schließlich wünscht sich der Großteil der Menschen doch ein möglichst langes und angenehmes Leben, was durch eine fortschrittliche und ganzheitliche Medizin ermöglicht werden könnte. Allerdings existieren auf der Welt auch andere Problemfelder die unsere Gesundheit beeinflussen, wie zum Beispiel die steigende CO_2-Konzentration unserer Atmosphäre oder verschmutztes Wasser in einigen Regionen der Erde. Diese könnte man auch mit mehr finanziellen Ressourcen besser bekämpfen und damit die Gesundheit vieler Menschen verbessern. Oder möchte man lieber in ein komplett anderes Feld der gesellschaftlichen Probleme

investieren? Ähnlich könnte die Frage auch aus individueller Patientensicht sein: Möchte ich um jeden Preis Heilung, oder möchte ich lieber die Zeit die mir bleibt anders nutzen und mir andere Dinge leisten? Was ist mir wichtig im Leben? Diese Fragen werden zum einen sicherlich sehr individuell von Mensch zu Mensch beantwortet werden und zum anderen auf gesellschaftspolitischer Ebene entschieden.

6 Abschlussdiskussion

Um auch die Ethik hinter S. Canaveros Idee der Kopftransplantation zu beleuchten und deren Vertretbarkeit zu beurteilen, wurde unter der Arbeitsthese „Eine Kopftransplantation am Menschen ist aus ethischer Sicht nicht vertretbar und sollte daher nicht durchgeführt werden.“ eine ethische Analyse anhand von ausgewählten Untersuchungspunkten durchgeführt. In der nun folgenden Abschlussdiskussion sollen die Ergebnisse dieser Analyse zunächst zusammengefasst werden, um abschließend eine Aussage über die Bewertung der Ethik und These zu treffen.

Beschäftigt man sich anfangs mit der reinen Prozedur fallen bereits sehr hohe Risiken und unausgereifte Operationsprotokolle auf. Alleine die Technik der Wirbelsäulentrennung und anschließender Fusion durch PEG sind weder an menschenähnlicher Physiologie erprobt, noch mit ähnlichen Verletzungstypen vergleichbar. Weiterhin bestehen starke Zweifel an der Umsetzbarkeit des Hypothermieprotokolls und an den nötigen neuroprotektiven Medikamenten. Auch das Schmerzmanagement nach der Operation ist nicht sicher umsetzbar und wenig durch klinische Studien gestützt. (vgl. Lamba, Holsgrove, Broekman 2016, 2246) Durch diese Schwächen besteht für den Patienten ein sehr hohes Gefahrenpotential und ein nahezu garantiertes Sterberisiko, was dem medizinethischen Prinzip des Nichtschadens zu tiefst widerspricht und eine Umsetzung mehr als verantwortungslos und unmoralisch machen würde. Sobald jedoch das Gefahrenpotential auf ein vertretbares Risiko gesunken ist, kann ein erster Versuch gewagt werden. Voraussetzung dafür ist ein informierter, einwilligungsfähiger Patient, welcher sich freiwillig zu der Operation bereit erklärt und ein hirntoter Spenderkörper der kompatibel zum Empfänger ist und einer solchen Verwendung zugestimmt hat. Sind diese Ansprüche erfüllt, ist eine Kopftransplantation aus der medizinethischen Perspektive, ethisch vertretbar.

Auch der Ressourcenfaktor spielt in der Bewertung dieser Technik eine nicht unwesentliche Rolle. Rund elf Millionen Euro für eine Operation, mit enorm großen Personen- und Technikaufwand (ca. „42 Chirurgen und Dutzende weitere medizinische Experten“[25]), bei der einer Person ein neuer Körper verschafft wird, dessen Krankheit aber im eigentlichen Sinne nicht geheilt wurde. Der eigentliche Heilungsbegriff wird stark auf die Probe gestellt und es wird

[25]https://de.sputniknews.com/wissen/20160224308056537-kopf-transplantation-russland/ (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

fraglich, ob das Aufgabenfeld der heutigen Medizin überhaupt noch diesem Anspruch gerecht wird.

Canaveros Forschung unterliegt der Forschungsfreiheit, was ihm prinzipiell das Recht einräumt, mit den Mitteln über die er verfügen kann, an jedem Thema das ihm beliebt, zu forschen. Wenn die Technik allerdings als gängige Methode umgesetzt werden soll, müssen dazu Gelder bereitgestellt werden, unter anderem auch vom Staat. Natürlich sind Behandlungen anderer Krankheiten ebenfalls teuer, allerdings ist die Frage ob die Gesellschaft so viel Geld für eine Technik ausgeben will, bei welcher die eigentliche Krankheit einfach nur „weg getauscht“ wird und nicht bekämpft. Man könnte das Geld auch in die Erforschung weniger invasiver Methoden stecken, welche die Krankheiten beispielsweise von genetischer Seite her versuchen zu bekämpfen.

Jede Technik hat Risiken, welche anhand einer Risiko-Nutzen-Abwägung bewertet werden. Jedoch ist immer die Frage, wie sehr sich diese Technik auf uns, und unsere Gesellschaft auswirkt. Und wie man sieht, existieren bei der Kopftransplantation einige Punkte, die fragwürdig erscheinen, beziehungsweise Dinge berühren, die für uns bis dahin als selbstverständlich oder unantastbar galten, wie zum Beispiel die Einheit von Körper und Geist.

Mithilfe dieser Technik erlangen Fachleute eine weitere Möglichkeit den Tod einer Person hinaus zu zögern. Wir verhindern den von der Norm abweichenden, natürlichen Tod eines Menschen, greifen in unsere natürliche Selektion ein. So machen wir es schon seit Jahrhunderten: Anfangs sammelten wir Kräuter, machten daraus Salben und Aufgüsse woraus später dann Medikamente wurden. Wir erfanden Verfahren, um jemanden von Leiden zu befreien, von der Bettruhe zum Aderlass über die ersten Prothesen aus Holz, erste Operationen und schließlich zu den Transplantationen, um heute bereits Menschen Computerchips und Herzschrittmacher einzupflanzen, defekte Gene auszutauschen oder fehlende Arme durch Roboterarme zu ersetzen. Jede dieser Etappen war ein Schritt weiter zur Verlängerung menschlichen Lebens, stets begleitet von mal mehr und mal weniger Einwänden oder Protest der Menschen. Frauen mit größerem Heilwissen wurden im Mittelalter beispielsweise als Hexen verfolgt und auf dem Scheiterhaufen verbrannt. Nach der ersten Herztransplantation 1967, entstand eine „energisch geführte ethische Debatte […], ob ein derart emotional besetztes Zentralorgan verpflanzt werden darf “[26]. Medizinischer Fortschritt ist also immer mit Kritik verbunden, selbst wenn sie zumeist auch die Lebensqualität erhöhen oder das Leben verlängern. Doch wie weit wird der medizinische Fortschritt gehen und wann erreichen die Menschen ihre natürlichen Grenzen? Widerspräche der Stopp im Fortschritt dem neugierigen Wesen des Menschen und wäre demnach unnatürlich? Oder würde der Mensch immer weiter auf den Transhumanismus, also dem Verschmelzen von Mensch und Maschine zusteuern und damit sein von Natur geschaffenes Wesen verlassen?

[26]https://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/herzkreislauf/article/474995/christiaan-barnard-revolutionaer-pionier-herztransplantationen.html (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

Fest steht, dass die Kopftransplantation eine weitere Stufe in dieser möglichen Entwicklungskette darstellt und uns als Mensch neu definiert. Die eigentliche Intention des Heilens, ist an sich keine schlechte. Die drei medizinethischen Prinzipien der Wohltätigkeit, der Gerechtigkeit und der Patientenautonomie sind schließlich durchaus erfüllt und ohne die gravierenden Mängel in der Umsetzung könnte man mit dieser Technologie vielen Menschen helfen. Trotzdem bestehen zum jetzigen Zeitpunkt eben noch diese Mängel, verbunden mit der unklaren Spenderlösung bezüglich der Einwilligung und der heiklen Situation in der Identitätsproblematik.

Diese Faktoren lassen weder eine gänzliche Verifizierung noch Falsifizierung der These zu. Zwar ist die Kopftransplantation aus jetziger Sicht aufgrund der hohen Risiken nicht als Operation am Menschen vertretbar, allerdings würde ohne die Risiken kein wirklicher Punkt existieren, die eine Umsetzung vollkommen moralisch verwerflich machen würde. Es bedarf einer gesellschaftlichen Diskussion, wie weit die Medizin gehen darf, um Menschenleben zu retten und dabei beachten, das bei unsachgemäßem und fahrlässigem Gebrauch dieser Technik weitreichende und ungewollte Konsequenzen für die Gesellschaft entstehen könnten und unser Dasein wie es existiert vollkommen verändert werden könnte. Daher sollte eine Kopftransplantation, wenn sie mal irgendwann umsetzbar wäre, bedacht angewandt werden und eine strenge Überprüfung Pflicht sein, um dieses Projekt zu stoppen, sobald sich abzeichnen sollte, dass die Konsequenzen für uns untragbar wären.

Bezüglich der ersten tatsächlichen Realisierung des Projektes kann man nur abwarten und spekulieren. In einem kürzlich veröffentlichten Artikel des FOCUS wird über Canavero berichtet:

> „Wenn der Mediziner redet, ist alles ‚unglaublich' oder ‚groß'. Seine Sätze strotzen vor Superlativen, sein Projekt hält er für mindestens ebenso wichtig wie die Mondlandung. […] Und der Patient? Hat der nicht ein hohes Risiko, beim Umsetzen seines Kopfes zu sterben? ‚Ja, hat er', schreibt Canavero. ‚Jede andere Aussage wäre nicht ehrlich.' Ein Grund zum Abwarten ist das für ihn aber nicht. ‚Dürfen ethische Bedenken einen Wissenschaftler hindern, zum Wohle der Menschheit moralische Grenzen, wie sie eine Gesellschaft versteht, zu überschreiten? Meine Antwort ist eindeutig: Nein.'"[27].

In dem Buch „Medicus Magnus" (lat. „großer Mediziner") beschreibt Canavero sein Vorhaben. Der Titel des Buches und die Art und Weise wie Canavero sich der Öffentlichkeit präsentiert, vermitteln auf subjektiver Ebene eher weniger das Bild eines verantwortungsvollen Arztes. Vielmehr dagegen sein Partner Xiaoping:

> „Immer wieder wies er die Ankündigungen Canaveros zurück. So auch diesmal. ‚Es ist noch ein langer Weg bis zu einer Kopftransplantation', wurde Ren Xiaoping kürz-

[27] http://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/zukunftsmedizin/geplanter-eingriff-angekuendigte-kopftransplantation-geht-es-um-ruhm-oder-patientenwohl_id_7894225.html (zuletzt überprüft 5.12.2017)

> lich von der Pekinger Zeitung ‚Xinjingbao' zitiert. ‚Wann können wir es machen? Ich weiß es auch nicht.' […] ‚Eines Tages, wenn die wissenschaftlichen und technischen Fragen gelöst sind, werden wir einen […] Patienten aussuchen', sagte Ren Xiaoping. ‚Aber ich denke, es ist noch zu früh.'" (Stein 2017)

Wann und ob die erste Kopftransplantation nun vollzogen wird, bleibt, neben den weiteren Entwicklung rund um Canavero weiterhin fraglich. Wenn es so weit ist, gelingt uns hoffentlich ein verantwortungsvoller Umgang mit dieser Thematik, sodass die Menschheit als neue Behandlungsmethode für tödlich-progressive Krankheiten von ihr profitieren kann.

7 Literaturverzeichnis[28]

Åkerman, Johan: Award Ceremony Speech. In: http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1912/press.html (zuletzt überprüft am 21.2.2017) *

Berres, Irene / Merlot, Julia: Angekündigte Kopftransplantation: "Das geht schief". In: http://www.spiegel.de/wissenschaft/medizin/kopftransplantation-sergio-canavero-stellt-seine-plaene-vor-a-1038187.html (zuletzt überprüft am 10.10.2016)

Boutin, Chad: Purdue research offers hope for canine, human spinal injuries. In: https://news.uns.purdue.edu/html4ever/2004/041203.Borgens.PEG.html (zuletzt überprüft am 17.4.2017) *

Canavero, Sergio: HEAVEN: The head anastomosis venture Project outline for the first human head transplantation with spinal linkage (GEMINI). In: Surgical Neurology International 4/2013, 335-342 *

Canavero, Sergio: The "Gemini" spinal cord fusion protocol: Reloaded. In: Surgical Neurology International 6/2015, 18 *

Engelhaupt, Erika: Human Head Transplant Proposed—How Did We Get Here? In: http://phenomena.nationalgeographic.com/2015/05/05/human-head-transplant-proposed-how-did-we-get-here/ (zuletzt überprüft am 21.2.2017) *

Estrada, Veronica / Brazda, Nicole / Schmitz, Christine / Heller, Silja / Blazyca, Heinrich / Martini, Rudolf / Müller, Hans Werner: Long-lasting significant functional improvement in chronic severe spinal cord injury following scar resection and polyethylene glycol implantation. In: Neurobiology of disease 67/2014, 165-179 *

Kant, Immanuel (Hrsg. Weischedel, Wilhelm): Immanuel Kant – Werkausgabe, 3. Auflage, Frankfurt am Main, 1977

Lamba, Nayan / Holsgrove, Daniel / Broekman, Marike L.: The history of head transplantation: a review. In: Surgical Neurology International 158/2016, 2239-2247. *

Ó hAilín, Darren: Why human head transplants are still a long way from becoming a reality. In: http://theconversation.com/why-human-head-transplants-are-still-a-long-way-from-becoming-a-reality-44887 (zuletzt überprüft am 18.4.2017) *

Putre, Laura: The Frankenstein Factor In: http://www.clevescene.com/cleveland/the-frankenstein-factor/Content?oid=1473264 (zuletzt überprüft am 21.2.2017) *

[28] Englische Originalquellen, die mit einem Stern (*) kenntlich gemacht sind, wurden vom Verfasser eigenständig übersetzt.

Rahbar, Kambitz: Die vier Prinzipien ethischen Handelns in der Medizin. In: http://www.ethica-rationalis.org/artikel/die-vier-prinzipien-ethischen-handelns-in-der-medizin/ (zuletzt überprüft am 29.6.2017)

Roach, Mary: Stiff: The Curious Lives of Human Cadavers. Reprint. New York: W. W. Norton & Company, 2004. *

Rosenberg, Jay F. : Das Schiff des Theseus. Eine Fallstudie, In: Philosophieren. Ein Handbuch für Anfänger 1993, 64

Schlich, Thomas: Transplantation. Geschichte, Medizin, Ethik der Organverpflanzung. München 1998.

Shelley, Mary: Frankenstein. Hamburg, 2013.

Stein, Annett: Wettlauf um die erste Kopftransplantation der Welt. In: https://diepresse.com/home/ausland/welt/5327064/Wettlauf-um-die-erste-Kopftransplantation-der-Welt (zuletzt überprüft am 5.12.2017)

Stoecker, Ralf / Neuhäuser, Christian / Raters , Marie-Luise: Handbuch Angewandte Ethik. Stuttgart 2011.

Vollmer, Jan: Der Mann, der sich den Kopf transplantieren lassen will. In: https://www.welt.de/vermischtes/article151127215/Der-Mann-der-sich-den-Kopf-transplantieren-lassen-will.html (zuletzt überprüft am 17.4.2017)

Wehling, Peter / Viehöver, Willy / Gündel, Harald: Medikalisierung und Krankheitsidentität. In: Deutsches Ärzteblatt International 2012; 340-341

White, Robert Joseph / Wolin, L.R. / Massopust, L.C. Jr. / Taslitz, N. / Verdura, J.: Cephalic exchange transplantation in the monkey. In: Surgery 70(1) 1971, 135-139. * (Vornamen nicht ermittelbar)

White, Robert Jospeh: Hypothermia preservation and transplantation of brain. Resuscitation. 4/1975, 197–210 *

Wiesemann, Claudia / Biller-Andorno, Nikola / Frewer, Andreas: Medizinethik. Für die neue AO. Stuttgart 2005.

Xiao-Ping, Ren / Yi-Jie, Ye / Peng-Wei, Li / Zi-Long, Shen / Ke-Cheng, Han / Yang, Song: Head Transplantation in Mouse Model. In CNS Neuroscience & Therapeutics 21/2015, 615-618 *

8 Internetquellen ohne Autor

http://flexikon.doccheck.com/de/Transplantation, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Gef%C3%A4%C3%9Fanastomose, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Kauterisation, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 21.2.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Heparin, DocCheck Flexikon (zuletzt überprüft am 23.2.2017)

https://en.wiktionary.org/wiki/fusogen (zuletzt überprüft am 23.2.2017) *

http://flexikon.doccheck.com/de/Hypothermiebehandlung (zuletzt überprüft am 16.4.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Extrakorporale_Membranoxygenierung (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Phase-I-Studie (zuletzt überprüft 17.4.2017)

http://flexikon.doccheck.com/de/Luftembolie (zuletzt überprüft am 17.4.2017)

http://www.neuro.med.tu-muenchen.de/dfns/patienten/Def_NeP.html (zuletzt überprüft am 18.4.2017)

https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/verlauf/hirntod (zuletzt überprüft am 12.8.2017)

https://www.dso.de/dso-pressemitteilungen/einzelansicht/article/neureglung-zur-organspende-die-entscheidungsloesung-gilt-ab-1-november.html (zuletzt überprüft am 3.9.2017)

https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/54500/Gesichtstransplantation-rettet-Unfallopfer-in-Polen (zuletzt überprüft am 22.6.2017)

http://www.spiegel.de/gesundheit/diagnose/koerperspenden-menschen-stellen-sich-der-wissenschaft-zur-verfuegung-a-881221.html (zuletzt überprüft am 5.11.2017)

http://www.jakobi-rheine.de/sites/default/files/Rathmer%20Prinzipien.pdf; (zuletzt überprüft 18.11.2017)

https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/organe (zuletzt überprüft am 29.7.2017)

https://www.organspende-info.de/organ-und-gewebespende/gewebe (zuletzt überprüft am 29.7.2017)

https://www.film-rezensionen.de/2009/10/die-insel/ (zuletzt überprüft am 7.10.2017)

http://www.focus.de/wissen/mensch/statistik-zur-lebenserwartung-so-alt-wird-man-in-deutschland-heute_id_4630788.html (zuletzt überprüft am 4.10.2017)

https://www.gesundheit.de/krankheiten/nieren-und-harnwege/niere-und-harnapparat/nierenerkrankungen-auf-dem-vormarsch (zuletzt überprüft am 5.10.2017)

https://de.sputniknews.com/wissen/20160224308056537-kopf-transplantation-russland/ (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

https://www.aerztezeitung.de/medizin/krankheiten/herzkreislauf/article/474995/christiaan-barnard-revolutionaer-pionier-herztransplantationen.html (zuletzt überprüft am 28.10.2017)

https://rtlnext.rtl.de/cms/erste-kopftransplantation-italiener-sergio-canavero-will-die-riskante-op-im-fruehjahr-2018-in-china-durchfuehren-4133587.html (zuletzt überprüft am 30.11.2017)

http://www.focus.de/gesundheit/ratgeber/zukunftsmedizin/geplanter-eingriff-angekuendigte-kopftransplantation-geht-es-um-ruhm-oder-patientenwohl_id_7894225.html (zuletzt überprüft 5.12.2017)

9 Abbildungsverzeichnis

Abb.1: Weiß, Günther: Kopftransplantation durch Physiologen Demichow. In: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bundesarchiv_Bild_183-61478-0004,_Kopftransplantation_durch_Physiologen_Demichow.jpg,1959

Abb.2: White, Robert J / Wolin, LR / Massopust, LC Jr / Taslitz, N / Verdura, J.: Cephalic exchange transplantation in the monkey. In: Surgery 70(1) 1971, 135-139. Fig.1

Abb.3: Xiao-Ping, Ren / Yi-Jie, Ye / Peng-Wei, Li / Zi-Long, Shen / Ke-Cheng, Han / Yang, Song: Head Transplantation in Mouse Model. In CNS Neuroscience & Therapeutics 21/2015, 615-618 Fig. 1

Abb.4: Xiao-Ping, Ren / Yi-Jie, Ye / Peng-Wei, Li / Zi-Long, Shen / Ke-Cheng, Han / Yang, Song: Head Transplantation in Mouse Model. In CNS Neuroscience & Therapeutics 21/2015, 615-618 Fig. 3

Abb.5: Xiao-Ping, Ren / Yi-Jie, Ye / Peng-Wei, Li / Zi-Long, Shen / Ke-Cheng, Han / Yang, Song: Head Transplantation in Mouse Model. In CNS Neuroscience & Therapeutics 21/2015, 615-618 Fig. 2

Abb.6: White, Robert J. : Cerebral hypothermia and circulatory arrest. Review and commentary. In :Mayo Clin Proc. 1978;53:450–8

Abb. 7: o.A. Körperspendeausweis der Universität Heidelberg. In :http://www.ub.uni-heidelberg.de/ausstellungen/anatomie2013/exponate/sektion4/IV_17.html (zuletzt überprüft am 5.11.2017)

10 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Lamba, Nayan / Holsgrove, Daniel / Broekman, Marike L.: The history of head transplantation: a review. In: Surgical Neurology International 158/2016, 2245, Table 3

Tabelle 2: Wiesemann, Claudia / Biller-Andorno, Nikola / Frewer, Andreas: Medizinethik. Für die neue AO. Stuttgart 2005, 17, Tabelle 2

11 Selbstständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen Hilfsmittel als angegeben verwendet habe. Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche kenntlich gemacht habe.

_____, den