

Präimplantationsdiagnostik

Stand: November 2010 Ansprechpartnerin: Christina Rose

I. Medizinisch-naturwissenschaftliche Aspekte

Der Begriff " **Präimplantationsdiagnostik** " (PID) (engl. treffender: preimplantation genetic diagnosis (PGD)) (siehe Modul Präimplantationsdiagnostik) bezeichnet Verfahren, die eine Diagnose an Embryonen ermöglichen, die durch extrakorporale Befruchtung mit Hilfe der **In-Vitro-Fertilisation** (IVF) (siehe Modul In-vitro-Fertilisation) bzw. der **intrazytoplasmatischen Spermieninjektion (ICSI)** (siehe Modul Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)) gewonnen wurden. Dabei wird das Erbgut von ein bis zwei Zellen eines mehrere Tage alten Embryos, meist während des so genannten 8-Zell-Stadiums (Blastomere) und damit ca. drei Tage nach der **Befruchtung** (siehe Modul Embryonalentwicklung) , hinsichtlich bestimmter **krankheitsrelevanter Mutationen** (siehe Modul PID-Anwendung bei genetisch bedingten Krankheiten) oder **Chromosomenanomalien** (siehe Modul Aneuploidien) untersucht, bevor der Embryo in die Gebärmutter übertragen wird. Auch Untersuchungen im Hinblick auf nicht krankheitsrelevante Merkmale wie beispielsweise das Geschlecht eines Embryos, das Vorhandensein einer bestimmten Behinderung oder seiner **Eignung als Organ- bzw. Gewebespender** (siehe Modul HLA-Kompatibilität) für ein bereits lebendes erkranktes Geschwisterkind sind mittels PID möglich und werden in **einigen Ländern** (siehe Modul Retter-Geschwister ("Saviour Siblings")) durchgeführt. Darüber hinaus werden in der internationalen medizinischen Literatur als Indikationen für die Anwendung der PID genannt: "hohes" mütterliches Alter, das heißt über 35 Jahre alt, wiederholt erfolglose IVF-Behandlungen, wiederholte Fehlgeburten und ICSI. Eine im Jahr 2007 vom **New England Journal of Medicine** (siehe Modul Studie des New England Journal of Medicine) vorgestellte Studie zweifelt die Steigerung von Schwangerschaftsraten von IVF mit nachfolgender PID gegenüber der Anwendung der IVF allerdings an.

Die bei den meisten der **verwendeten Techniken** (siehe Modul Die zur Durchführung der PID eingesetzten Verfahren) dem Embryo zur Untersuchung entnommenen ein bis zwei Zellen sind zu diesem Zeitpunkt **totipotent** (siehe Modul Totipotenz) , das heißt es kann davon ausgegangen werden, dass sich unter bestimmten Bedingungen aus ihnen je eigenständige Embryonen entwickeln könnten. Da die Zerstörung totipotenter Zellen ethisch und rechtlich als problematisch angesehen wird (siehe unten), wird vorgeschlagen die Zellentnahme (Biopsie) fünf bis sechs Tage nach der Befruchtung und damit im sog. Blastozystenstadium durchzuführen. Diese Zellen sind nach Stand der derzeitigen Forschung nicht mehr totipotent, sondern lediglich **pluripotent** (siehe Modul Pluripotenz) . Durch die zu diesem Zeitpunkt bereits wesentlich engeren Zellverbindungen (sog. Kompaktifizierung) besteht allerdings eine größere Gefahr der Verletzung einzelner Zellen, deren Erbmateriale dann die Untersuchungsprobe verunreinigen könnte. Des Weiteren kommt es bei einer Zellentnahme in diesem Stadium häufiger zur Zerstörung des Embryos als bei der Zellentnahme im Blastomerenstadium.

Die Techniken, die eine PID ermöglichen, wurden zwischen Ende der 80er und Anfang der 90er Jahre vor allem in den USA, Großbritannien und Belgien entwickelt. Die **frühen Anwendungen der PID** (siehe

Modul Frühe Anwendung der PID) fanden 1990 in Großbritannien statt. Das **erste lebend geborene Kind nach einer PID** (siehe Modul Erstes lebend geborenes Kind nach PID) wurde im Jahr 1995 dokumentiert. Die **Typisierung für das Humane Leukozytenantigen (HLA)** (siehe Modul Typisierung für das Humane Leukozytenantigen (HLA)) , um einen Embryo zu selektieren, der als immunkompatibler Gewebespende für ein Geschwisterkind in Frage kommt, wurde 2001 erstmalig beschrieben.

Als Indikationen für die Durchführung einer PID werden in der internationalen medizinischen Literatur genannt: vorliegende schwere erbliche Belastung in der Familie durch monogene Erkrankungen wie Cystische Fibrose, Myotone Dystrophie, Spinale Muskelatrophie, Sichelzellanämie, #-Thalassämie, Chorea Huntington, Epidermolysis bullosa, Marker-X-Syndrom u.a., wiederholte Fehlgeburten, deren Ursachen in Chromosomenstörungen liegen können oder auch wiederholte erfolglose Behandlung durch In-vitro-Fertilisation (IVF). Eine **niederländische Studie** (siehe Modul Niederländische Studie zur IVF mit nachfolgender PID) zweifelt jedoch die Steigerung von Schwangerschaftsraten von IVF mit nachfolgender PID gegenüber der Anwendung der IVF an. Bei **multifaktoriell bedingten Erkrankungen** (siehe Modul Multifaktoriell bedingte Erkrankungen) müssten viele genetische Risikofaktoren bei zahlreichen Embryonen untersucht werden, um einen wenig belasteten Embryo zu finden. Dies ist derzeit nicht praktikabel.

Nach Angaben der European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) waren die **häufigsten Anlässe für eine PID** (siehe Modul Häufigste Anlässe für eine PID) die beiden nicht behandelbaren neuronalen Erkrankungen Chorea Huntington und Myotone Dystrophie. Die **Zahl der PID-Anwendungen in Europa** (siehe Modul Zahl der PID-Anwendungen in Europa) wurde bis zum Jahr 2005 auf etwa 12.000 geschätzt; die Anzahl der nach PID geborenen Kinder wird zwischen 2.000 und 5.000 oder höher vermutet. Aufgrund der Risiken und der Komplexität des Themas scheuen aber auch viele Paare die Anwendung der PID nach eingehender Beratung.

Weniger umstritten als die genetischen Untersuchungen an Embryonen sind die zur PID gehörenden Verfahren der **Präkonzeptions- bzw. Präfertilisationsdiagnostik** (siehe Modul Präkonzeptions- bzw. Präfertilisationsdiagnostik) . Hierbei werden die Polkörper der Eizellen der Frau bereits vor der Befruchtung untersucht. Mit dieser Methode lassen sich daher ausschließlich Informationen über das mütterliche Erbgut gewinnen. Diese Verfahren könnten durch die präkonzeptionelle Untersuchung männlicher Samenzellen ergänzt werden, wobei die Hauptschwierigkeit einer genetischen Untersuchung männlicher Samenzellen darin besteht, dass sie durch die Untersuchungsverfahren in der Regel zerstört werden und so für eine spätere Befruchtung einer Eizelle nicht mehr zur Verfügung stehen. Derzeit werden klinisch bereits Verfahren getestet, die es ermöglichen sollen die zu untersuchenden Samenzellen vor der genetischen Untersuchung künstlich zu duplizieren, um das Genmaterial der ersten Samenzelle zu testen und die zweite identische Samenzelle zur Befruchtung nutzen zu können.

Durch physikalische Verfahren ist es möglich Y-Chromosomen tragende Spermien zu identifizieren, da sie sich durch einen unterschiedlichen DNA-Gehalt in der Masse von X-Chromosomen tragenden Spermien unterscheiden. Dies könnte bei der geschlechtsselektiven Fertilisation genutzt werden, um X-chromosomal gebundene Erbkrankheiten zu vermeiden.

Kommt es nach der PID und dem anschließenden Transfer der Embryonen in die mütterliche Gebärmutter zu einer Schwangerschaft, werden die Befunde der PID meist durch (**nicht-invasive** und/oder **invasive**)

(siehe Modul Nicht-invasive Methoden der Pränataldiagnostik (PND) und/oder Invasive Methoden der PND) Methoden der Pränataldiagnostik (PND) überprüft.

Die Risiken der PID-Verfahren entsprechen für die Frau denen der extrakorporalen Befruchtung durch IVF/ICSI ohne PID. Zum einen können durch die Eizellentnahme und beim Transfer der Embryonen nach der Diagnose Infektionen hervorgerufen werden, zum anderen tritt das **ovarielle Hyperstimulations-Syndrom** (siehe Modul Ovariell Hyperstimulations-Syndrom (OHSS)) oft verstärkt auf. Dies ist dadurch bedingt, dass für die PID in der Regel mehr Eizellen gewonnen werden müssen als für die IVF/ICSI ohne PID, da viele Embryonen aufgrund nicht erfolgreicher Biopsien, des Befundes oder nicht aussagekräftiger Untersuchungsergebnisse nicht transferiert werden. Daher wird die hormonelle Stimulation im Zusammenhang mit der PID meist stärker angesetzt als bei einer In-Vitro-Fertilisation ohne nachfolgende PID. Hinzu kommt, dass bei extra-korporaler Befruchtung gehäuft Mehrlingsschwangerschaften entstehen, die mit entsprechenden Risiken einhergehen. Des Weiteren können die Frau und das Paar hohen psychischen Belastungen durch Hormonbehandlungen sowie durch Hoffnungen und Ängste bezüglich des Erfolges der Maßnahme ausgesetzt sein.

Für die Embryonen bestehen die Risiken darin bei einem Befund, nicht aussagekräftigen Untersuchungsergebnissen oder nach Fehldiagnosen nicht übertragen und vernichtet zu werden. Ein weiteres Risiko stellen gehäuft auftretende Mehrlingsschwangerschaften dar. Einige Studien belegen, dass in vitro gezeugte Embryonen ein **erhöhtes Fehlbildungsrisiko** (siehe Modul Erhöhtes Fehlbildungsrisiko bei in vitro gezeugten Embryonen) aufweisen.

II. Rechtliche Aspekte

Die Rechtslage hinsichtlich der Zulässigkeit oder des Verbots der Anwendung der PID ist stark von der **gesetzlichen Ausgestaltung des Embryonenschutzes** (siehe Modul Rechtliche Regelungen der PID) des jeweiligen Landes abhängig.

1. Internationale Regelungen

Europarat

Im **Menschenrechtsübereinkommen** (siehe Modul Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin des Europarats) zur Biomedizin des Europarats aus dem Jahre 1997 – das von deutscher Seite bisher nicht gezeichnet wurde – werden diagnostische Untersuchungen am menschlichen Genom unter bestimmten Bedingungen erlaubt. Die PID wird jedoch nicht explizit geregelt. Im Jahr 2004 erließ das Europäische Parlament die **Richtlinie 2004/23/EG** (siehe Modul Rechtliche Regelungen in Europa) zur Festlegung von Qualitäts- und Sicherheitsstandards für die Spende, Beschaffung, Testung, Verarbeitung, Konservierung, Lagerung und Verteilung von menschlichen Geweben und Zellen. Sie musste von den Mitgliedsstaaten bis zum 7. April 2006 in Kraft gesetzt werden.

Ein Vergleich der bestehenden **Gesetze und Richtlinien in den europäischen Ländern** (siehe Modul Rechtliche Regelungen der PID) zur Anwendung der PID zeigt, dass der rechtliche Schutz des Embryos höchst unterschiedlich ausgestaltet ist.

2. Nationale Regelungen

Deutschland

In Deutschland sind die betreffenden Bestimmungen für die PID im Rahmen des **Embryonenschutzgesetzes (ESchG)** (siehe Modul Embryonenschutzgesetz (ESchG)) geregelt. Unstrittig ist, dass die PID an Zellen, die im Blastomerenstadium entnommen wurden und damit totipotent sind, aufgrund des ESchG verboten ist. Nach § 8 des ESchG ist jede einzelne totipotente Zelle ein Embryo, der durch das ESchG geschützt ist. Die Entnahme von totipotenten Zellen aus einem Embryo ist nach § 2 Abs. 1 des ESchG untersagt, da der entnommene Embryo nicht zum Zweck seiner eigenen Erhaltung entnommen und verwendet wird. Diskutiert wurde hingegen lange, ob die PID an Blastozysten - d.h. an Zellen, die nicht mehr totipotent, sondern nur noch pluripotent sind, sich also nicht mehr zu einem eigenen Menschen, sondern nur noch zu verschiedenen Organen entwickeln können - im Sinne der deutschen Gesetzgebung erlaubt werden könne. Das Berliner Landgericht hatte im Mai 2009 entschieden, dass diese Form der PID, wenn sie mit dem Ziel der Herbeiführung einer Schwangerschaft und zum Ausschluss von drohenden Erbkrankheiten durchgeführt wird, nicht gegen Strafnormen des Embryonenschutzgesetzes verstoße. Nachdem die Staatsanwaltschaft zunächst Revision eingelegt hatte, wurde dieses Urteil im Juli 2010 vom **Bundesgerichtshof** (siehe Modul Urteil des Bundesgerichtshofs zur PID) bekräftigt. Damit wurde die PID bei Vorliegen der genannten Voraussetzungen (also mit dem Ziel der Herbeiführung einer Schwangerschaft als Untersuchung von Zellen im Blastozystenstadium zum Ausschluss schwerwiegender genetischer Erkrankungen) für straffrei erklärt.

Von verschiedenster Seite wird im Anschluss an das BGH-Urteil nun erwartet, dass der Gesetzgeber den Urteilsspruch zum Anlass nimmt eine Regelung zu schaffen, die die neuesten Möglichkeiten der PID berücksichtigt. Über eine solche Regelung wird seit langem intensiv diskutiert, aktuell auch wieder intensiv auf bundespolitischer Ebene. Entwürfe, die im Detail erkennen ließen, wie genau eine Regelung aussehen könnte, liegen jedoch derzeit noch nicht vor. Dabei bestehen u.a. Anfragen hinsichtlich der Verletzung von Grundrechten des Embryos (Recht auf Menschenwürde und Recht auf Leben). Den Rechten des Embryos werden häufig die Rechte des Paares und hier vor allem der Frau gegenübergestellt (Recht der Frau auf körperliche Unversehrtheit, allgemeines Persönlichkeitsrecht, Recht auf Fortpflanzung).

Darüber hinaus wird von einigen ein Widerspruch zu der rechtlichen Zulässigkeit der **PND** (siehe Modul Bewertung der Zulässigkeit von PID und PND) im Mutterleib gesehen, nach der die Frau im Falle der Diagnose einer genetischen Schädigung die Entscheidung zum **Abbruch der Schwangerschaft** (siehe Modul Schwangerschaftsabbruch nach PND) treffen kann, während die PID als eine auf das gleiche Ergebnis zielende Methode vor der Implantation und damit zu einem früheren Zeitpunkt, unzulässig ist. Es wird angeführt, dass der Hintergrund in beiden Fällen gleich sei, nämlich die Antizipation unzumutbarer postnataler Belastungen. Dieser **Vergleich** (siehe Modul Zulässigkeit von PID und PND) wird von anderen zurückgewiesen, da es sich ihrer Meinung nach um verschiedene Ausgangssituationen und damit unterschiedlich zu bewertende Konstellationen handele. So stünden im Fall einer PND bereits das Lebensinteresse von Mutter und Kind gegeneinander während im Falle der PID durch die Erzeugung von Embryonen diese Situation absichtlich hervorgebracht werde.

Die Bundesärztekammer (BÄK) geht in ihrem **Diskussionsentwurf** (siehe Modul Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik der Bundesärztekammer (BÄK)) zur PID aus dem Jahr 2000 davon aus, dass die Entnahme nicht-totipotenter Zellen aus der Blastozyste zu diagnostischen Zwecken, die am Ende das Ziel haben soll, eine Schwangerschaft einzuleiten, mit dem ESchG vereinbar ist. Der Richtlinienentwurf sieht eine restriktive Anwendung der PID vor, indem er sie auf Paare beschränkt "für deren Nachkommen ein hohes Risiko für eine bekannte und schwerwiegende, genetisch bedingte Erkrankung" vorliegt. Diese bekannten und schwerwiegenden, genetisch bedingten Erkrankungen werden im Einzelnen nicht benannt. Spätmanifeste Krankheiten sollen von der Diagnose ausgeschlossen bleiben.

Am 25. Februar 2002 hat die Enquete-Kommission des 14. Deutschen Bundestages "Recht und Ethik der modernen Medizin" ihre Beratungen zur PID abgeschlossen. Die Empfehlungen sind in ihrem "**Schlussbericht**" (Berichtsabschnitt PID) (siehe Modul Enquete-Kommission des 14. Deutschen Bundestages Recht und Ethik der modernen Medizin) formuliert, der am 14. Mai 2002 dem Bundestagspräsidenten übergeben und veröffentlicht wurde. Darin spricht sich eine Mehrheit von 16 Kommissionsmitgliedern dafür aus, "die PID in Deutschland nicht zuzulassen und das im ESchG enthaltene Verbot der In-Vitro-Fertilisation zu diagnostischen Zwecken ausdrücklich im Hinblick auf die PID zu präzisieren". Eine **Minderheit von drei Mitgliedern** (siehe Modul Minderheitsvotum der Enquete-Kommission Recht und Ethik der modernen Medizin zur PID) empfiehlt, "eine PID für hilfesuchende Paare mit einem nachweisbar hohen genetischen Risiko" unter besonderen Voraussetzungen ausnahmsweise zuzulassen.

In der am 23. Januar 2003 vorgelegten **Stellungnahme des Nationalen Ethikrates** (siehe Modul Stellungnahme des Nationalen Ethikrates) plädiert eine Mehrheit von 15 Mitgliedern für eine "**eng begrenzte**

Zulassung der PID " (siehe Modul Zulassungskriterien der Präimplantationsdiagnostik gemäß dem Mehrheitsvotum des Nationalen Ethikrates) . Wie im Fall des Diskussionsentwurfs werden diese nicht genau definiert. Eine Minderheit von sieben Mitgliedern spricht sich dagegen dafür aus, "das im geltenden ESchG enthaltene Verbot der PID beizubehalten und im Hinblick auf die PID zu präzisieren". In einem ergänzenden Votum schließen sich zwei Mitglieder dem Minderheitsvotum grundsätzlich an, vertreten jedoch die Ansicht, "dass in einem existenziellen Konfliktfall die zu treffende Gewissensentscheidung des Individuums frei sein muss und nicht durch ein staatliches Strafgesetz erzwungen werden kann". Alle Mitglieder kommen in der Empfehlung überein, "alle mit der Reproduktionsmedizin zusammenhängenden wesentlichen Fragen in einem speziellen Fortpflanzungsmedizingesetz zu regeln".

2004 veröffentlichte der Nationale Ethikrat eine eigene **Stellungnahme zur Polkörperdiagnostik** (siehe Modul Stellungnahme des Nationalen Ethikrates zur Polkörperdiagnostik) . Einen gesetzlichen Handlungsbedarf sieht der Ethikrat mit Blick auf die Polkörperdiagnostik nicht; er empfiehlt dem Gesetzgeber allerdings erneut, ein umfassendes Fortpflanzungsmedizingesetz zu erlassen.

Österreich

Das **österreichische Fortpflanzungsmedizingesetz** (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Österreich) erlaubt die Untersuchung von entwicklungsfähigen Zellen, nur insoweit dies nach dem Stand der medizinischen Wissenschaft und Erfahrung für die Herbeiführung einer Schwangerschaft erforderlich ist (FMedG Art 1 § 9).

Die österreichische Bioethikkommission beschäftigte sich im Juli 2004 neben anderen Themen der Fortpflanzungsmedizin mit der PID. Im **abschließenden Votum** (siehe Modul Bericht der österreichischen Bioethikkommission zur PID) votierten 12 der 19 Mitglieder für eine begrenzte Zulassung, während sich sieben Mitglieder für die Beibehaltung der gesetzlichen Lage aussprachen.

Die Schweiz

In der Schweiz ist eine Selektion von Keimzellen erlaubt, wenn die Gefahr besteht, dass eine schwere unheilbare Krankheit auf die Nachkommen übertragen wird (**Fortpflanzungsmedizingesetz** Art. 33) (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in der Schweiz) . Die PID an Embryonen ist jedoch grundsätzlich verboten (FMedG Art 5 III). Die in vitro Erzeugung von Embryonen ist in der Schweiz nur zulässig wenn dadurch die Unfruchtbarkeit eines Paares überwunden werden soll und andere Behandlungsmethoden versagt haben oder aussichtslos sind (FMedG Art. 5). Die Polkörperdiagnostik ist zugelassen.

Großbritannien

Mit dem 1990 verabschiedeten Gesetz über menschliche Fortpflanzung und Embryonen (**Human Fertilization and Embryology Act**) (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Großbritannien) wurde in Großbritannien ein rechtlicher Rahmen für den Umgang mit künstlich befruchteten Embryonen gesteckt. PID und die damit einhergehende Selektion von Embryonen sind an lizenzierten Zentren generell erlaubt. Das britische Gesundheitsministerium hat 2002 Richtlinien für die Inanspruchnahme von PID herausgegeben. Gründe für PID sind demnach schwerwiegende Erbkrankheiten, chromosomale Störungen und die **Eignung als Gewebespende für ein bereits lebendes erkranktes Geschwisterkind** (siehe Modul Retter-Geschwister (Saviour Siblings)) unter bestimmten Voraussetzungen, wobei eine medizinische Indikationserweiterung

vorausgesehen wird. Eine Selektion nach Geschlecht des Embryos ist streng reglementiert: Gemäß des Absatzes 10D des von der **Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA)** (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Großbritannien) herausgegebenen **Code of Practice 8th Edition** (2009) (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Großbritannien) darf diese nur durchgeführt werden, wenn die medizinische Indikation der Gefahr einer geschlechtsgebundenen Erbkrankheit besteht.

Frankreich

In **Frankreich** (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Frankreich) wird die Anwendung von PID seit 1994 durch das Bioethikgesetz (Loi No. 94-654 du 29 juillet 1994) reguliert. Eine Neufassung trat 2004 in Kraft (Loi n° 2004-800 du 6 août 2004 relative à la bioéthique). Die PID ist demnach nur zur Vermeidung schwerer genetischer Krankheiten erlaubt, die zum Zeitpunkt der Diagnose als unheilbar und unheilbar gelten. Die Diagnostik darf nicht durchgeführt werden, wenn nicht zuvor eindeutig bei einem Elternteil die Anomalie festgestellt wurde, die für jene Krankheit verantwortlich ist. Sie darf nur in einer speziell hierfür zugelassenen Einrichtung durchgeführt werden. Paare müssen vorab mindestens zwei Jahre zusammenleben.

Die Niederlande

In den Niederlanden trat am 1. September 2002 der **Embryo Act** (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in den Niederlanden) in Kraft. Nach ihm ist die PID gesetzlich nicht untersagt. Eine geschlechtsspezifische Selektion von Embryonen ist verboten. Seit Mai 2008 wird im Parlament über die Möglichkeit diskutiert, ob Embryonen, die ein erhöhtes Erkrankungsrisiko für beispielsweise erblich bedingten Krebs aufweisen, vor der Implantation aussortiert werden dürfen. Derzeit liegt aber noch kein Gesetzentwurf vor.

Belgien

In **Belgien** (siehe Modul Rechtliche Regelung der PID in Belgien) ist die PID nicht explizit gesetzlich geregelt. Sie wird unter dem Begriff "Behandlung" jedoch implizit durch das seit dem 11. Mai 2003 geltende Gesetz zur Forschung an Embryonen (Loi relative à la recherche sur les embryons in vitro) geregelt. Bei vorliegender medizinischer Indikation und nach Antrag an die zuständige Bioethikkommission wird sie in lizenzierten Zentren durchgeführt. Eine geschlechtsspezifische Auswahl von Embryonen ist verboten, mit Ausnahme der Selektion, die es erlaubt, Embryonen mit geschlechtsgebundenen Krankheiten auszusondern.

USA

In den **USA** (siehe Modul Rechtliche Regelungen der PID in den USA) ist die gesetzliche Regelung der PID Aufgabe der einzelnen Staaten und wird sehr unterschiedlich geregelt. In einigen Staaten (Florida, Louisiana, Maine, Minnesota und Pennsylvania) ist sie gesetzlich verboten. Andere Staaten (Massachusetts, Michigan, North Dakota, New Hampshire und Rhode Island) lassen die PID nach medizinischer Indikation zu. In der Mehrzahl der Staaten bestehen keine gesetzlichen Regelungen für die Zulassung und Durchführung der PID. Die Anwendungsgebiete gehen in diesen Staaten über die medizinischen Indikationen hinaus und beinhalten sowohl die Selektion des Geschlechts als auch die Selektion nach dem Vorhandensein spezifischer Merkmale. Eine **Untersuchung bezüglich genetischer Tests von Embryonen in den USA** (siehe Modul Anwendungsgebiete der PID zur Selektion eines Embryos der ein bestimmtes Merkmal aufweist) belegt, dass auch die Selektion hinsichtlich des Vorhandenseins einer Behinderung durchgeführt wird.

III. Ethische Aspekte

Durch die PID werden Embryonen bzw. unbefruchtete Eizellen untersucht und abhängig vom Befund der Untersuchung vor dem Versuch der Herbeiführung einer Schwangerschaft vom weiteren Fortpflanzungsprozess ausgeschlossen. In der aktuellen Diskussion um eine ethische Beurteilung der PID lassen sich verschiedene Diskussionsschwerpunkte feststellen.

Die ethische Diskussion um die Verfahren der PID bewegt die Frage, ob und wenn ja in welchem Ausmaß durch die Verfahren der PID mögliche Schutzansprüche des Embryos verletzt werden. Zugrunde liegt dieser Diskussion die Frage nach dem (Zeit)punkt, von dem an dem Embryo Rechte und Schutz zugesprochen werden. Diese Frage stellt sich nicht nur hinsichtlich des mit diesen Verfahren verbundenen Eingriffs in den Embryo bei der Embryobiopsie und der unvermeidbaren Zerstörung von Embryonalzellen bei der Diagnose, sondern auch und insbesondere hinsichtlich des möglichen Verzichts auf den Embryotransfer bei embryopathischem Befund oder sonstigen unerwünschten Eigenschaften.

Maßgebend für eine Beurteilung des moralischen Status des menschlichen Embryos ist das jeweils zugrunde gelegte **ethische Schutzkonzept** (siehe Modul Moralischer Status von Embryonen) . Hier werden zwei Grundpositionen unterschieden. Eine erste Position überträgt dem menschlichen Embryo die Schutzwürdigkeit des geborenen Menschen voll **von Beginn an** (siehe Modul Würdeschutz von Beginn) , das heißt vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung, aufgrund seines Personseins. Eine zweite Position spricht dem Embryo eine Schutzwürdigkeit **in abgestufter Weise** (siehe Modul Abgestufter Würdeschutz) abhängig vom Erreichen einer bestimmten Entwicklungsstufe zu. Genannt werden als mögliche würderelevante Entwicklungszeitpunkte die Einnistung in die Gebärmutter, mit welcher der Embryo überhaupt erst wirklich entwicklungsfähig sei oder die Bildung des Primitivstreifens, der die Individuation beende, da von diesem Zeitpunkt an die Mehrlingsbildung ausgeschlossen sei. Die im wissenschaftlichen Diskurs angeführten Argumente über ontologische Voraussetzungen für eine volle oder abgestufte Schutzwürdigkeit lassen sich hauptsächlich vier Argumentationstypen zuordnen. Nach den Anfangsbuchstaben ihrer Schlagworte werden diese häufig als **SKIP-Argumente** (siehe Modul SKIP - Argumente) bezeichnet. Vertreten oder bestritten werden sie einzeln, zum Teil aber auch in Kombination, da sie sich ergänzen und voneinander abhängen.

- 1 **Speziesargument** Das Speziesargument geht davon aus, dass Embryonen, da sie biologisch der Spezies homo sapiens zugehörig sind, Würde besitzen und deshalb wie alle anderen Mitglieder dieser Spezies schutzwürdig sind. Sie haben im Sinne der Gleichbehandlung das gleiche Recht auf Leben wie geborene Menschen inne.
- 2 **Kontinuitätsargument** Eng mit der Fragestellung des Speziesarguments nach dem biologischen Beginn individuellen menschlichen Lebens verbunden ist das Kontinuitätsargument. Hierbei wird davon ausgegangen, dass Embryonen sich kontinuierlich entwickeln und innerhalb dieser Entwicklung zum geborenen Menschen keine moralisch relevanten Einschnitte bestehen und ihnen folglich die gleichen Rechte wie geborenen Menschen einzuräumen sind.
- 3 **Identitätsargument** Die dem Identitätsargument zugrunde liegende These konstatiert, dass aus der unter moralrelevanter Hinsicht bestehenden Identität eines geborenen Menschen mit dem Embryo, aus dem er

sich nach der Verschmelzung von Samen- und Eizelle entwickelt hat, sowie aus der Tatsache, dass der Geborene Menschenwürde hat, auf die Würde des Embryos zu schließen ist.

- 4 Potentialitätsargument Das Potentialitätsargument besagt, dass bereits die befruchtete Eizelle die volle Potentialität besitzt, geborener Mensch zu werden. Im Naturprozess der Menschwerdung hat der Embryo somit von Anfang an die Potentialität, sich zu einem personalen Dasein und sittlichen Subjektsein zu entwickeln. Aufgrund dieses von Anfang an vorhandenen Potentials ist der Embryo uneingeschränkt schützenswert.

Darüber hinaus stellt sich hinsichtlich der Verfahren der PID die ethische Auseinandersetzung bezüglich der Anwendung der Techniken der extrakorporalen Befruchtung als Voraussetzung für die PID neu. Kritiker machen geltend, dass ihre Zulassung ursprünglich an andere Voraussetzungen und Ziele gebunden war. Im Falle ihres Einsatzes im Rahmen der PID wird sie für Paare genutzt die auch ohne die Methoden der assistierten Reproduktion in der Lage sind, Kinder auf die Welt zu bringen. Damit findet ein Wandel im Anwendungsspektrum dieser Techniken statt. Während bei ihrem ursprünglichen Anwendungsgebiet das Herbeiführen einer Schwangerschaft und damit letztlich die Geburt eines Kindes das Ziel ist, werden sie im Rahmen der PID zur Selektion von Embryonen mit bestimmten Befunden genutzt. Das Ziel sei hier zunächst Selektion, erst in zweiter Linie Schwangerschaft und Geburt eines Kindes bei dem ein bestimmtes Merkmal ausgeschlossen werden solle.

Mit der PID werden unterschiedliche Anwendungsziele verfolgt. In der ethischen Diskussion geht es um die Frage, ob und wenn ja welche dieser Anwendungsziele mögliche Verletzungen von Schutzansprüchen der Embryonen rechtfertigen. Als ein derzeitiges **Anwendungsziel der PID** (siehe Modul Anwendungsziele der PID) gilt die Erhöhung der Chancen auf eigenen Nachwuchs ohne das Risiko **genetische Krankheiten** (siehe Modul PID-Anwendung bei genetisch bedingten Krankheiten) zu übertragen. Diskutiert wird in diesem Zusammenhang beispielsweise ein **Fall aus Großbritannien** (siehe Modul Baby ohne Brustkrebsgen) , bei dem ein Paar eine PID durchführen ließ, um so die Vererbung eines Brustkrebsgens vermeiden zu können. In ethischer Perspektive wird in Zusammenhang mit diesem Anwendungsziel vor allem über die Schwierigkeit diskutiert, eine Auswahl der zu diagnostizierenden Krankheiten bzw. Merkmale und der Selektionskriterien (tödliche Krankheiten, spätmanifeste Krankheiten, nicht behandelbare Krankheiten usw.) zu treffen.

Ein weiteres Anwendungsziel der PID ist die Herstellung von so genannten " **Retter-Geschwistern** " (siehe Modul Retter-Geschwister (Saviour Siblings)) . Dabei handelt es sich um Kinder, die einem kranken älteren Geschwisterkind für die Behandlung notwendige Stammzellen liefern sollen. Dazu wird nach einer künstlichen Befruchtung mittels PID der Embryo mit der **größten genetischen Übereinstimmung** (siehe Modul HLA-Kompatibilität) mit dem erkrankten Kind ausgewählt und der Frau eingepflanzt. Nach der Geburt soll dann mit den Stammzellen aus dem Nabelschnurblut oder dem Knochenmark des Neugeborenen dem kranken Geschwisterkind geholfen werden. Befürworter dieses Anwendungsgebietes der PID machen geltend, dass in einem solchen Fall einem lebensbedrohlich erkrankten Kind, für das anders kein passender Spender gefunden werden könne, zu helfen sei. Kritiker wenden dagegen ein, dass hier ein Embryo nicht primär um seiner selbst willen geschaffen werde, sondern mit dem Ziel einem anderen Menschen zu helfen, so dass damit eine **vollständige Instrumentalisierung** (siehe Modul Instrumentalisierung) erfolge, die ethisch nicht zu rechtfertigen sei. Zudem stelle sich die Frage inwieweit einem aus diesen Gründen in die Welt gebrachten

Kind die Chance bleibe, sich selbst gerade bei weiteren Behandlungen freiwillig für oder gegen die Hilfe zu entscheiden und gegebenenfalls damit verbundene Schmerzen zu erleiden. Darüber hinaus werde eine beträchtliche Anzahl gesunder Embryonen erzeugt und verworfen.

Grundsätzlich spielt es in der Diskussion eine erhebliche Rolle, ob es keine anderen Erfolg versprechenden Behandlungsmöglichkeiten gibt, ob eine tödliche Krankheit behandelt wird und ob das durch PID gezeugte Kind sich möglicherweise wiederholt schmerzhaften Eingriffen unterziehen muss. Ein drittes Anwendungsziel ist die Selektion von Embryonen aufgrund nicht-krankheitsrelevanter Merkmale wie beispielsweise dem Geschlecht. Gegen diese Form der Selektion richten sich gravierende ethische Bedenken. Befürworter dieser Anwendungsmöglichkeit der PID machen indes geltend, dass auch soziale Kriterien zulässig seien. Gerade bei nicht-krankheitsrelevanten Merkmalen wird eine **schleichende Ausweitung (slippery slope)** (siehe Modul Schleichende Ausweitung (Slippery Slope)) in Richtung einer **eugenischen Selektion** (siehe Modul Eugenik) und ethisch umstrittener Embryonenforschung befürchtet.

Diskutiert werden vielfach auch die Folgen der Zulassung der PID, sowohl gesellschaftlich als auch für behinderte und nicht-behinderte Individuen: In Bezug auf die gesellschaftlichen Folgen besteht die Befürchtung einer zunehmenden **Diskriminierung** (siehe Modul Diskriminierung behinderter Menschen) kranker und behinderter Menschen. Bei einer Zulassung der Verfahren der PID könne auf Paaren mit Kinderwunsch ein gesellschaftlicher Druck zur Verhinderung behinderten Lebens entstehen, der den Eltern möglicher behinderter Kinder nahe lege, zum Wohl der Allgemeinheit die Methoden der PID zu nutzen, um der Gesellschaft keine höheren Kosten für die Pflege und Betreuung eines behinderten oder kranken Kindes zuzumuten. Die so möglicherweise entstehenden Mechanismen würden dann die in Verbindung mit der PID häufig zitierte reproduktive Freiheit der Eltern nicht erhöhen sondern im Gegenteil erschweren. Es wird angeführt, dies sei bereits am Beispiel der PND sichtbar: Allein durch die Verfügbarkeit der Verfahren entstände ein gesellschaftlicher Druck, diese auch zu nutzen. Kritiker führen darüber hinaus an, dass eine Zulassung der PID der Billigung von "lebensunwert" Urteilen entspräche. Dies habe vor allem auf die Lebenssituation behinderter und kranker Menschen gravierende Auswirkungen. Sie würden im Falle einer Zulassung der PID mit einem staatlich tolerierten "lebensunwert" Urteil konfrontiert, das ihre eigene Existenz radikal in Frage stellt.

Weitere Diskussionsfelder bestehen in Fragen, die sich um die Autonomie des Paares, die Rolle der Frau bzw. das Frauenbild, das Arzt-Patientverhältnis (wobei als Patient sowohl das Paar, die Frau und/oder die Embryonen gesehen werden) und eine vertretbare Beratung und Begleitung des Paares, der Frau darüber hinaus aber auch des medizinischen Personals drehen.

Autorennachweis

Präimplantationsdiagnostik

Verfasst von Ingo Hillebrand, Dirk Lanzerath, Laura Piro, Barbara Schmitz, Michael Weiffen (2000),
überarbeitet von Ingo Hillebrand, Dirk Lanzerath, Laura Piro, Barbara Schmitz, Michael Weiffen (2003),
überarbeitet von Bert Heinrichs, Kathrin Rottländer (2006),
neu verfasst von Angela Schräer, Bert Heinrichs (2007),
überarbeitet von Lisa Tambornino (2009),
überarbeitet von Christina Rose, Maike Gersdorff, Philipp Kölgen (Oktober 2009),
überarbeitet von Christina Rose, Aurélie Halsband (März 2010),
überarbeitet von Christina Rose (Juli 2010), aktualisiert von Philipp Kölgen, September 2010,
überarbeitet von Dirk Lanzerath, Christina Rose und Sabrina Coninx (November 2010).

Module

Module zum Blickpunkt Präimplantationsdiagnostik



Abgestufter Würdeschutz

Abgestufter Würdeschutz

Ein abgestuftes Schutzkonzept vertreten u.a.:

Lockwood, Michael (1990): Der Warnock-Bericht: eine philosophische Kritik. In: Leist, Anton (Hg.): Um Leben und Tod. Moralische Probleme bei Abtreibung, künstlicher Befruchtung, Euthanasie und Selbstmord. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, 235-264.

Sass, Hans-Martin (1989): Hirntod und Hirnleben. In: ders. (Hg.): Medizin und Ethik. Stuttgart: Reclam, 160-183.



Aneuploidien

Aneuploidien

Eine Aneuploidie ist eine Anomalie der Chromosomenzahl. Bei Genom-Mutationen verändert sich die Anzahl der Chromosomen. Unregelmäßigkeiten bei den Zellteilungen können bewirken, dass einzelne Chromosomen nicht repliziert oder einzelne Chromosomenpaare bei der Verteilung auf die Tochterzellen nicht getrennt werden. Dadurch wird die Anzahl der Chromosomen vermehrt oder verringert. Die PID findet für Screenings nach Trisomien der Chromosomen 13, 18 und 21 Anwendung.



Anwendungsgebiete der PID zur Selektion eines Embryos der ein bestimmtes Merkmal aufweist

Anwendungsgebiete der PID zur Selektion eines Embryos der ein bestimmtes Merkmal aufweist

Eine Studie über die Durchführung von genetischen Tests an Embryonen in den USA belegt, dass Paare die PID nutzen, um einen Embryo zu selektieren der eine bestimmte Krankheit oder Behinderung, wie beispielsweise Taubheit, aufwies. Begründet wird dies von Paaren die die PID aus diesen Gründen nutzen damit, dass das so ausgewählte Kind ohne dieses kulturprägende Merkmal nicht zu einem vollwertigen Mitglied der Gemeinschaft in der die Eltern leben werden könne.

Baruch, Susannah / Kaufman, David / Hudson, Kathy: Genetic testing of embryos: practices and perspectives of US in vitro fertilization clinics. In: Fertility and Sterility 21. September 2006 (Epub ahead of print).



Anwendungsziele der PID

Anwendungsziele der PID

Der Diskussionsentwurf der Bundesärztekammer zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik sieht eine Begrenzung der PID auf Paare vor "für deren Nachkommen ein hohes Risiko für eine bekannte und schwerwiegende, genetisch bedingte Erkrankung besteht":

Bundesärztekammer (2000): Diskussionsentwurf der Bundesärztekammer zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik. In: Deutsches Ärzteblatt 97(9), A-525-528.

In die weitere Diskussion der angemessenen Anwendungsziele der PID und die Gefahr einer schleichenden Anwendungserweiterung führen ein:

Stollorz, Volker (2000): Erbgut-Check für Embryonen. Die PID beschwört eine neue Eugenik herauf. In: Die Zeit 2000, Nr. 10 Bildung und Wissen.

Schuh, Hans (2000): Erbgut-Check für Embryonen. Die Zukunftstechnik PID könnte viel Leid lindern. In: Die Zeit 2000, Nr. 10 Bildung und Wissen.

Jachertz, Norbert (2000): Präimplantationsdiagnostik: Am Rande der schiefen Bahn. In: Deutsches Ärzteblatt 97(9), A-507.



Baby ohne Brustkrebsgen

Baby ohne Brustkrebsgen

Im Dezember 2008 ist in Großbritannien erstmals ein Säugling zur Welt gekommen, welcher bereits kurz nach der Befruchtung auf ein krankmachendes Brustkrebsgen untersucht wurde. Die Eltern hatten sich für eine künstliche Befruchtung und eine anschließende PID entschieden, nachdem in der Familie des Vaters in den vorherigen drei Generationen Brustkrebs aufgetreten war. Die Ärzte hatten elf Embryonen im Reagenzglas erzeugt. Drei Tage nach der Befruchtung untersuchten sie diese auf das Risikogen BRCA1. Sechs der Embryonen trugen das krankmachende Brustkrebsgen und wurden aussortiert, zwei ohne das gefährliche Gen wurden in die Gebärmutter verpflanzt, von denen sich jedoch nur ein Embryo einnistete.

Pressemitteilung des University College London.



Bericht der österreichischen Bioethikkommission zur PID

Bericht der österreichischen Bioethikkommission zur PID

Greiner, Robert (2004): Präimplantationsdiagnostik (PID) - Der Bericht der österreichischen Bioethikkommission. In: Zeitschrift für Biopolitik 3: 182.



Bewertung der Zulässigkeit von PID und PND

Bewertung der Zulässigkeit von PID und PND

Vergleiche hierzu z.B.:

Schockenhoff, Eberhard (2000): Ein gesundes Kind um jeden Preis? Ethische Abwägungen zur Präimplantationsdiagnostik. In: Zeitschrift für medizinische Ethik, 46, 91- 105.

Fonk, Peter (1999): Schwangerschaft auf Probe? Pränatale Diagnostik und Präimplantationsdiagnostik. In: Ethica 7. 143-172.



Die zur Durchführung der PID eingesetzten Verfahren

Die zur Durchführung der PID eingesetzten Verfahren

Es handelt sich im Einzelnen um die polymerase-Kettenreaktion (Polymerase chain reaction - PCR), Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung (Fluorescence in situ hybridisation - FISH) und die vergleichende Genom-Hybridisierung (Comparitive Genome Hybridisation - CGH).

Eine genaue Beschreibung der bei der PID verwendeten Techniken bieten:

Braude, Peter R. / Scriven, Paul N. (2005): Preimplantation Genetic Diagnosis - An Overview. In: Journal of Histochemistry & Cytochemistry. 53(3), 255-260.



Diskriminierung behinderter Menschen

Diskriminierung behinderter Menschen

Die Befürchtung, dass eine Zulassung und Etablierung der PID zu einer Diskriminierung behinderter Menschen führen würde, (vgl. beispielsweise Schockenhoff 2005) wird u.a. auch von Behindertenverbänden selbst formuliert, siehe etwa Bundesvereinigung Lebenshilfe für Menschen mit geistiger Behinderung e.V. 2001. Andere Diskussionsteilnehmer argumentieren indessen, dass die Einführung der PID keineswegs automatisch einem problematischen "perfektionistischen Gesundheitsideal" Vorschub leisten müsse, vgl. beispielsweise Gesang 2003.

Für eine Darstellung möglicher diskriminierender Folgen für behinderte Menschen siehe auch:

Schockenhoff, Eberhard (2005): Fortpflanzungsfreiheit und verantwortliche Elternschaft. Zur ethischen Problematik der Präimplantationsdiagnostik. In: Schockenhoff, Eberhard / Buch, Alois / Volkenandt, Matthias et al. (Hg.): Medizinische Ethik im Wandel. Grundlagen - Konkretionen - Perspektiven. Freiburg im Breisgau: Schwabenverlag. 216-232.

Gesang, Bernward (2003): Sind Pränatal- und Präimplantationsdiagnostik Mittel eines eugenischen und behindertenfeindlichen Gesundheitssystems? In: Robertson, Caroline Y. (Hg.): Der perfekte Mensch. Genforschung zwischen Wahn und Wirklichkeit. Baden-Baden: Nomos (Schriften des Instituts für Angewandte Kulturwissenschaft der Universität Karlsruhe 8), 121-140.

Lübbe, Weyma (2003): Das Problem der Behindertenselektion bei der pränatalen Diagnostik und der Präimplantationsdiagnostik. In: Ethik in der Medizin 15(3). S. 203-220.



Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik der Bundesärztekammer (BÄK)

Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik der Bundesärztekammer (BÄK)

Bundesärztekammer (2000): Diskussionsentwurf zu einer Richtlinie zur Präimplantationsdiagnostik. In: Deutsches Ärzteblatt 97(9), A-525-528.

In Deutschland wird seit Längerem über die Notwendigkeit eines Fortpflanzungsmedizingesetzes diskutiert. Siehe dazu:

Fortpflanzungsmedizin in Deutschland: Wissenschaftliches Symposium des Bundesministeriums für Gesundheit in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut vom 24. bis 26. Mai 2000 in Berlin. Hg. Das Bundesministerium für Gesundheit. Baden-Baden: Nomos, 2001. (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Band 132).



Embryonalentwicklung

Embryonalentwicklung

Eine kurze Darstellung des etwa einwöchigen Weges einer befruchteten Eizelle (Zygote) vom Eisprung (Ovulation) über die Befruchtung (Fertilisation) bis zur Einnistung (Implantation oder Nidation) in der Gebärmutter (Uterus):

Tag 1: Kurz vor dem Eisprung beendet die Eizelle die erste Reifeteilung. Sobald die Samenzelle in die Eizelle eingedrungen ist, wird auch die zweite Reifeteilung abgeschlossen. In der Eizelle sind weibliches und männliches Erbgut als so genannte Vorkerne erkennbar. Mit der Vereinigung der Vorkerne ist die Befruchtung abgeschlossen und die Zygote beginnt sich zu teilen (Furchungsteilung). Ab diesem Zeitpunkt spricht man von einem Embryo.

Tag 2-4: Während des Transports durch den Eileiter setzen sich die Teilungen fort, so entstehen nacheinander vierzellige, achtzellige und dann mehrzellige Stadien.

Tag 5-6: Mit einer Zellzahl von 32 bis 58 beginnt sich die Blastozyste zu bilden, indem sich die außen liegenden Zellen zum umhüllenden Trophoblast und die inneren Zellen zum Embryoblast (innere Zellmasse) differenzieren.

Tag 7-9: Bevor sich die Blastozyste in der Gebärmutterschleimhaut einnistet, verlässt sie die schützende Glashaut (zona pellucida), ein Vorgang, der als "hatching" oder "Schlüpfen" bezeichnet wird.

Drews, Ulrich (1993). Taschenatlas der Embryologie. Stuttgart, New York.

Einen Überblick über den Verlauf der frühen Embryonalentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der ethisch und rechtlich relevanten Phänomene der Totipotenz und Pluripotenz gibt Beier 2000.

Beier, Henning M. (2000): Zum Status des menschlichen Embryos in vitro und in vivo vor der Implantation. In: Reproduktionsmedizin 16(5), 332-342.



Embryonenschutzgesetz (ESchG)

Embryonenschutzgesetz (ESchG)

Das deutsche Embryonenschutzgesetz regelt die PID nicht explizit; eine Diagnostik unter Verbrauch totipotenter Zellen ist verboten.

Gesetz zum Schutz von Embryonen (Embryonenschutzgesetz - ESchG) vom 13. Dezember 1990, Bundesgesetzblatt 1990, Teil I, 2746-2748.

Keller, Rolf / Günther, Hans-Ludwig / Kaiser, Peter (1992): Embryonenschutzgesetz. Kommentar zum Embryonenschutzgesetz. Stuttgart: Kohlhammer.

Die umstrittene Auslegung des ESchG hinsichtlich der PID an nicht-totipotenten Zellen wird am Kommentar von Laufs gegen die Einführung der PID deutlich, eine umfassende Analyse der rechtlichen Rahmenbedingungen der PID gibt etwa Schneider 2005.

Laufs, Adolf (1999): Die deutsche Rechtslage: zur Präimplantationsdiagnostik. In: Ethik in der Medizin 11 (Suppl. 1), 55-61. (online zugangsbeschränkt)

Laufs, Adolf (2000): Präimplantationsdiagnostik - Juristische Leitsätze (Abstract). In: Fortpflanzungsmedizin in Deutschland: Wissenschaftliches Symposium des Bundesministeriums für Gesundheit in Zusammenarbeit mit dem Robert Koch-Institut vom 24. bis 26. Mai 2000 in Berlin. Hg.: Das Bundesministerium für Gesundheit. Baden-Baden: Nomos, 2001 (Schriftenreihe des Bundesministeriums für Gesundheit, Band 132).

Schneider, Susanne (2005): Selektion aufgrund genetischer Diagnostik? Rechtliche Aspekte der Präimplantations- und Präfertilisationsdiagnostik. In: Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik 10, 329-342.



Enquete-Kommission des 14. Deutschen Bundestages Recht und Ethik der modernen Medizin

Enquete-Kommission des 14. Deutschen Bundestages "Recht und Ethik der modernen Medizin"

Enquete-Kommissionen sind vom Parlament eingesetzte Arbeitsgruppen, in denen Sachverständige und Abgeordnete aller Fraktionen Lösungen für aktuelle Fragestellungen suchen. Hauptaugenmerk liegt auf der Beachtung juristischer, ökonomischer, sozialer und ethischer Aspekte. Die Empfehlungen der Enquete-Kommissionen sollen Entscheidungsfindungen des Bundestages vorbereiten, haben selbst jedoch keinen rechtsverbindlichen Charakter.

Pressemitteilung der Enquete-Kommission des 14. Deutschen Bundestages "Recht und Ethik der modernen Medizin" zur Präimplantationsdiagnostik vom 26.2.2002.

Bericht der Enquete-Kommission "Recht und Ethik der modernen Medizin" ("Schlussbericht". Bundestagsdrucksache 14/9020.; Berichtsabschnitt PID. S. 27-115).



Erhöhtes Fehlbildungsrisiko bei in vitro erzeugten Embryonen

Erhöhtes Fehlbildungsrisiko bei in vitro gezeugten Embryonen

Siehe dazu:

N. N.: Studie belegt Sicherheit von In-vitro-Zeugungen. In: Ärzte-Zeitung, 5.10.2007.

Green, Nancy (2004): Risks of Birth Defects and Other Adverse Outcomes Associated With Assisted Reproductive Technology.



Erstes lebend geborenes Kind nach PID

Erstes lebend geborenes Kind nach PID

Den ersten Fall eines lebend geborenen Kindes, an dessen Zellen eine PID vorgenommen worden war, dokumentiert Liu, J. / Lissens, W. / Van Broeckhoven, C. / Lofgren, A. (1995): Normal pregnancy after preimplantation DNA diagnosis of a dystrophin gene deletion. In: Prenatal Diagnosis 15(4), 351-358.



Erweiterung von Anwendungsbereichen der PID

Erweiterung von Anwendungsbereichen der PID

In die weitere Diskussion der angemessenen Anwendungsziele der PID und die Gefahr einer schleichenden Anwendungserweiterung führen ein:

Jachertz, Norbert (2000): Präimplantationsdiagnostik: Am Rande der schiefen Bahn. In: Deutsches ärzteblatt 97(9), A-507.

Netzer, Christian (1998): Führt uns die Präimplantationsdiagnostik auf eine schiefe Ebene? In: Ethik in der Medizin 10(3), 138-151.



Eugenik

Eugenik

Eugenische Lehren oder Maßnahmen (aus dem griechischen: "wohlgeboren") zielen darauf ab, das Erbgut der menschlichen Bevölkerung oder einzelner Bevölkerungsgruppen zu verbessern (Positive Eugenik) bzw. seiner Verschlechterung vorzubeugen (Negative Eugenik). Das Wort Eugenik wurde in diesem Sinne im ausgehenden 19. Jahrhundert von dem britischen Naturforscher Francis Galton geprägt, eugenische Ideen sind aber schon in der Antike (etwa bei Platon) formuliert worden. Nicht zuletzt aufgrund der unter der Bezeichnung "Rassenhygiene" in Deutschland zur Zeit des Nationalsozialismus erfolgten politisch- rassistischen Umsetzung der Eugenik, die bis zur Massenvernichtung sogenannten "lebensunwerten Lebens" führte, sind eugenische Vorstellungen und Maßnahmen sehr umstritten.

Eine Einführung in Begriff, Geschichte und Problematik der Eugenik sowie weiterführende Literaturhinweise geben:

Kröner, Hans-Peter (1998): Art. Eugenik, 1. Zum Problemstand. In: Lexikon der Bioethik, Bd. 1. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, 694-701.

Fuchs, Michael / Lanzerath, Dirk (1998): Art. Eugenik, 2. Ethisch. In: Lexikon der Bioethik, Bd. 1. Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus, 701-704.

Zu Hinweisen auf Literatur zu Fragen der Eugenik im Kontext der PID vgl. die in dem Modul " Anwendungsziele der PID " genannten Titel.



Frühe Anwendungen der PID

Frühe Anwendungen der PID

Über die ersten Fälle der Anwendung von PID informiert Handyside, A. H. / Kontogianni, E. H. / Hardy, K. / Winston, R. M. (1990): Pregnancies from biopsied human preimplantation embryos sexed by Y-specific DNA amplification. In: Nature 344(6268), 768-770.



Häufigste Anlässe für eine PID

Häufigste Anlässe für eine PID

Angaben zur Statistik über die Motive für die Durchführung einer PID, basierend auf Daten aus dem Jahr 2005 finden sich in Goossens, V. / Harton, G. / Moutou, C. / Scriven, P. N. (2008): ESHRE PGD consortium data collection VIII: cycles from January to December 2005 with pregnancy follow-up to October 2006. In: Human Reproduction 23(12), 2629-2645.



HLA-Kompatibilität

HLA-Kompatibilität

Das HLA-System (engl. human leucocyte antigen) ist ein erbliches System von Gewebsantigenen, die sich auf den Zellen fast aller Gewebe nachweisen lassen. Die HLA-Antigene spielen eine wichtige Rolle bei immunologischen Abwehrmechanismen, d.h. sie ermöglichen dem Immunsystem die Unterscheidung von eigen/fremd. Bei Transplantationen von Organen oder von fremdem Gewebe muss dieses Erkennungssystem umgangen werden. Man sucht daher nach einem HLA-kompatiblen Spender für einen bestimmten Patienten, also einem, dessen HLA-System demjenigen des Empfängers ähnelt, um so die immunologische Abwehrreaktionen zu minimieren. 2001 wurde erstmalig eine PID durchgeführt, die ein HLA-Matching beinhaltete.

Verlinsky, Yuri / Rechitsky, Svetlana / Schoolcraft, William / Strom, Charles / Kuliev, Anver (2001): Preimplantation Diagnosis for Fanconi Anemia Combined With HLA Matching. In: JAMA, 285 (24), 3130-3133. (Zugangsbeschränkt)



In-vitro-Fertilisation

In-vitro-Fertilisation

Als In-vitro-Fertilisation (IVF) oder Zeugung im Reagenzglas wird eine reproduktionsmedizinische Technik bezeichnet, bei der die Befruchtung einer Eizelle im Rahmen einer Unfruchtbarkeitsbehandlung außerhalb des Körpers vorgenommen wird. Dazu werden Eizellen nach hormoneller Stimulation von den Eierstöcken abgesaugt. Der Eingriff sowie die hormonelle Behandlung stellen eine erhebliche Belastung für die Frau dar, deren Eizellen entnommen werden.

Spermien werden durch Ejakulation gewonnen und aufbereitet. Die Ei- und Samenzellen werden im Reagenzglas zusammengebracht, es erfolgt die Befruchtung. Die entstehende Zygote entwickelt sich in vitro in gleicher Weise wie auf natürlichem Wege zum frühen Embryo.

<http://www.drze.de/im-blickpunkt/pid> (18)

Bei einer Unfruchtbarkeitsbehandlung werden bis zu drei Embryonen mit Hilfe eines Katheters in der Gebärmutter der Frau platziert, wo sie sich zu einem Kind entwickeln können.

Zur Methode der IVF siehe Steck, Thomas (2001). Praxis der Fortpflanzungsmedizin. Stuttgart: Schattauer. Auf dem Wege der IVF können nicht nur eigene, sondern auch fremde Eizellen von Spenderinnen befruchtet und eingepflanzt werden. Dies kann nicht nur einen Kinderwunsch bei mütterlicher Unfruchtbarkeit erfüllen, sondern es ermöglicht auch ohne Präimplantationsdiagnostik eine Selektion bezüglich bestimmter vererblicher Merkmale.

In verschiedenen Ländern ist die Zulässigkeit einer solchen Selektion unterschiedlich streng geregelt: Während beispielsweise nach britischem Recht ausschließlich medizinische Informationen insbesondere hinsichtlich von Erbkrankheiten berücksichtigt werden dürfen, können z.B. in einigen Bundesländern der Vereinigten Staaten auch nicht-medizinische Informationen wie die soziale Herkunft der Spenderin mit in den Auswahlprozess der Spendereizelle einbezogen werden. Weiterhin ist im Gegensatz zu den Vereinigten Staaten die Kommerzialisierung der Eizellenspende in Großbritannien gesetzlich verboten, und die durch IVF entstandenen Kinder haben nach ihrem 18. Lebensjahr ein Recht auf Informationen zu ihrer Herkunft. Diese Unterschiede in der Zulässigkeit führen dazu, dass britische Frauen zu IVF-Behandlung vermehrt in die USA ausreisen und die Dienste dortiger IVF-Institute in Anspruch nehmen.



Instrumentalisierung

Instrumentalisierung

Einem erstmals durch Kant (1785) formuliertem ethischen Theorem zufolge, ist die vollständige Instrumentalisierung von Menschen als Verletzung ihrer Würde ethisch immer unzulässig. Eine vollständige Instrumentalisierung liegt dann vor, wenn ein Mensch ausschließlich als Mittel zur Realisierung von (ihm fremden) Zwecken benutzt wird und nicht zugleich als Selbstzweck respektiert wird. Dieser Gedanke findet nicht zuletzt seinen Niederschlag im Artikel 1, Absatz 1 des Grundgesetzes. Kritiker machen geltend, dass die Herstellung von Embryonen ausschließlich zum Zweck der Herbeiführung einer Schwangerschaft legitim sei. Alle anderen möglichen Zwecke "beispielsweise Forschung" seien dem Embryo äußerlich und stellten insofern eine nicht akzeptable Form der Instrumentalisierung dar. Dieses Argument kann auch im Hinblick auf die Selektion eines HLA-kompatiblen Embryos als Spender für ein bereits lebendes Geschwisterkind geltend gemacht werden. Befürworter argumentieren demgegenüber, der ausgewählte Embryo werde auch um seiner selbst willen eingepflanzt. Außerdem sei es so möglich einem schwerkranken Kind zu helfen, was in einer Güterabwägung mit berücksichtigt werden müsse; siehe dazu Devolder 2005.

Kant, Immanuel (1785): Grundlegung zur Metaphysik der Sitten. Herausgegeben von Karl Vorländer. Hamburg: Meiner, 1994 (Philosophische Bibliothek 41).

Devolder, Katrien (2005): Preimplantation HLA typing: having children to save our loved ones. In: Journal of Medical Ethics 31(10), 582-586.



Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)

Intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)

Bei der intrazytoplasmatischen Spermieninjektion (ICSI) wird eine einzelne, vorher bereits isolierte Samenzelle direkt mit Hilfe einer Kanüle in die Eizelle injiziert. Die ICSI bietet den Vorteil einer Minimierung des Risikos von Beimengungen genetischen Materials von nicht an der Befruchtung beteiligten Spermien, die letztlich zu einer Verfälschung des Diagnoseergebnisses führen können.



Invasive Methoden der PND

Invasive Methoden der PND

Mit dem Begriff Pränataldiagnostik werden unterschiedliche Verfahren (invasive und nicht-invasive Methoden) vorgeburtlicher Diagnostik bezeichnet. Die Verfahren dienen dazu, Risikoschwangerschaften, Risikogeburten und Gesundheitsstörungen frühzeitig zu erkennen und somit Gefahren für Leben und Gesundheit von Mutter und Kind rechtzeitig abzuwenden.

Sicherere Ergebnisse liefern im Gegensatz zu den nicht-invasiven Untersuchungsmethoden die invasiven PND-Verfahren, zu denen der Arzt der Schwangeren im Verdachtsfall im Anschluss an nicht-invasive Untersuchungen raten kann. Zu ihnen zählen vor allem die folgenden drei Verfahren:

- 1 Bei der Chorionzottenbiopsie handelt es sich um die frühestmögliche Form der invasiven PND. Hierbei entnimmt der Arzt frühestens ab der 9., in der Regel aber erst ab der 11. Schwangerschaftswoche Gewebeteile aus dem Chorion (der kindliche Anteil der noch nicht voll entwickelten Plazenta), um eventuelle genetische Auffälligkeiten oder bestimmte Stoffwechselerkrankungen des Kindes erkennen zu können. Gewebeteile werden entweder gewonnen mit Hilfe einer Nadel, die durch die Bauchdecke der Mutter eingeführt wurde, oder durch das Einführen eines dünnen Kunststoffschlauchs über den Gebärmutterhals. Bei beiden Methoden wird zur Vermeidung einer Verletzung des Kindes seine Lage sowie die Lage von Nadel und Schlauch mittels Ultraschall bestimmt. Werden bei dieser Untersuchung Erkrankungen des Kindes diagnostiziert, so sind dies meist Krankheiten, zu denen es keine Therapie im Sinne einer ursächlichen Heilung gibt. Die Konsequenz aus einem solchen Krankheitsbefund ist daher entweder, dass die Eltern das Kind mit seinen diagnostizierten Eigenschaften annehmen, oder dass sie das Kind nach der Geburt zur Adoption freigeben bzw. sich für einen Schwangerschaftsabbruch entscheiden.
- 2 Bei der Amniozentese (Fruchtwasseruntersuchung), die häufig zwischen der 15. und 16. Schwangerschaftswoche stattfindet, wird, indem unter Ultraschall eine Nadel durch die Bauchdecke in die Fruchtblase eingeführt wird, Fruchtwasser entnommen, um darin befindliche, vom Fetus abgestoßene Zellen zu untersuchen. Zur Chromosomenanalyse werden diese Zellen im Labor vermehrt. Über nicht therapierbare Daten wie z.B. chromosomale Anomalien hinaus liefert diese Untersuchungsmethode weitere, therapierbare Befunde wie beispielsweise Blutgruppenunverträglichkeiten von Mutter und Kind oder Lungenreife im Falle einer drohenden Frühgeburt.
- 3 Die Cordozentese (Nabelschnurpunktion) ist etwa ab der 14. Schwangerschaftswoche möglich. Hierbei wird durch Punktion Blut aus der Nabelschnur entnommen und auf seine Zusammensetzung hin untersucht. So ist es möglich z.B. bei Vorliegen von auffälligen Blutwerten der Mutter oder entsprechenden

Ultraschallbefunden Blutarmut, Infektionen, Blutgruppenunverträglichkeiten etc. auszuschließen oder zu diagnostizieren.

Die invasiven Verfahren der PND sind im Vergleich zu nicht-invasiven Verfahren zwar verlässlicher, aber auch deutlich risikoreicher. Denn während die nicht-invasiven Verfahren als weitestgehend ungefährlich eingestuft werden, weist der Nationale Ethikrat in seiner Stellungnahme "Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft" aus dem Jahr 2003 ausdrücklich auf die Gefahren von Infektionen, Blutungen und wehenartigen Schmerzen bei der Schwangeren und Verletzungsrisiken bei dem Ungeborenen hin, die mit der Durchführung von invasiven Pränataldiagnostikverfahren verbunden sind.

Die invasiven Verfahren der PND sind die risikoreichsten pränatalen Untersuchungsmethoden. Die Risiken einer Fehlgeburt nach invasiven Verfahren liegen bei der Chorionzottenbiopsie mit Zugang durch den Gebärmutterhals bei zwei bis vier Prozent und mit Zugang durch die Bauchdecke bei eins bis zwei Prozent. Bei der Fetalblutpunktion liegt das Risiko bei über einem Prozent. Beim Verfahren der Amniozentese liegt das Fehlgeburtrisiko bei unter einem Prozent.

Nach dem "Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen (GenDG)" muss der betreffenden Mutter ab 2012 eine genetische Beratung angeboten worden sein, bevor eine diagnostische genetische Untersuchung durchgeführt werden darf. Diese Beratung darf nur von speziell hierfür qualifizierten Ärztinnen und Ärzten durchgeführt werden.

Gesetz über genetische Untersuchungen bei Menschen (Gendiagnostikgesetz - GenDG).

Mutterschaftsrichtlinie des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen (nicht mehr in Kraft).

Stellungnahme des Nationalen Ethikrats "Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft"(2003).

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2008): Pränataldiagnostik - Informationen über Beratung und Hilfen bei Fragen zur vorgeburtlichen Untersuchungen. Köln: Bachem

Informationen über Schwangerenkonfliktberatungen.

Methoden und Ziele der einzelnen PND-Methoden stellen vor:

Pränataldiagnostik, Artikel in: Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, hg. von Willibald Pschyrembel, Berlin 2007, S. 1548.

Schroeder-Kurth, T.: Pränatalmedizin; Diagnostik, Artikel in: Lexikon der Bioethik, hg. Von Wilhelm Korff, Lutwin Beck und Paul Mikat, Gütersloh 1998, S. 44-51.

Zum Risiko einer Fehlgeburt nach Chorionzottenbiopsie: Schroeder-Kurth, T. (2000). Pränatalmedizin. Lexikon der Bioethik, Band 3. Gütersloh: 44-51.

Zum Risiko einer Fehlgeburt nach Fetalblutpunktion: Tongsong, T. et al. (2001): Fetal loss rate associated with cordocentesis at midgestation. American Journal of Obstetrics and Gynaecology 184, 719-723).

Zum Risiko einer Fehlgeburt nach Amniozentese: Bundesärztekammer (1998). Richtlinien zur pränatalen Diagnostik von Krankheiten und Krankheitendispositionen. Ärzteblatt 95: A3236-3242.



Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin des Europarats

Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin des Europarats

Im vom Ministerkomitee des Europarats beschlossenen "Übereinkommen zum Schutz der Menschenrechte und der Menschenwürde im Hinblick auf die Anwendung von Biologie und Medizin: Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin" - das von deutscher Seite noch nicht gezeichnet wurde - wird im Art. 11 "jede Form von Diskriminierung einer Person aufgrund ihres genetischen Erbes" verboten. Eingriffe in das menschliche Genom zu diagnostischen Untersuchungen, die nicht zur Veränderung des Genoms führen, werden im Art. 13 erlaubt. Der Art. 14 verbietet die Geschlechtsauswahl, erlaubt sie aber - unter Hinweis auf nationale Richtlinien und Gesetze - im Blick auf schwerwiegende, geschlechtsgebundene Krankheiten, wobei er die Methode (über Keimzellen vor einer Befruchtung oder über embryonale Zellen im Rahmen einer PID) offen lässt. Die PID wird jedoch in der Rahmenkonvention - genauso wie die Pränataldiagnostik (PND) - nicht explizit geregelt

Übereinkommen zum Schutz der Menschenrechte und der Menschenwürde im Hinblick auf die Anwendung von Biologie und Medizin: Menschenrechtsübereinkommen zur Biomedizin des Europarats (1997), in: Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik 2 (1997), S. 285-303.

Erläuternder Bericht zu dem Übereinkommen über Menschenrechte und Biomedizin; übersetzung aus dem Französischen. - Straßburg, 1997 (DIR/JUR ; 97,5)



Methoden der PND

Methoden der Pränataldiagnostik

Mit dem Begriff Pränataldiagnostik werden unterschiedliche Verfahren (invasive und nicht-invasive Methoden) vorgeburtlicher Diagnostik bezeichnet. Die Verfahren dienen dazu, Risikoschwangerschaften, Risikogeburten und Gesundheitsstörungen frühzeitig zu erkennen und somit Gefahren für Leben und Gesundheit von Mutter und Kind rechtzeitig abzuwenden.



Minderheitsvotum der Enquete-Kommission Recht und Ethik der modernen Medizin zur PID

Minderheitsvotum der Enquete-Kommission "Recht und Ethik der modernen Medizin" zur PID

Das Minderheitsvotum der Kommission sieht als Voraussetzung für eine ausnahmsweise Zulässigkeit der PID für "Paare mit hohem genetischen Risiko" die Schaffung eines gesetzlichen "Regelwerk(s)" an, das einer "Ausweitung, vergleichbar der Pränataldiagnostik" entgegentritt. Als "Elemente" dieses Regelwerks werden eine "Beratungspflicht" vorgeschlagen, die zur Klärung von Alternativen zur PID beitragen soll, sowie eine Bindung der "Zugangsberechtigung" daran, "ob die Konfliktlage der Betroffenen ähnlich ausweglos erscheint wie diejenige einer Schwangeren, die das Strafrecht nicht zur Austragung ihrer Schwangerschaft zwingen würde".

Zur Ermittlung solcher Fallkonstellationen werden zwei "Optionen" in Betracht gezogen: Erstens ein "Katalog von gravierenden gesundheitlichen Beeinträchtigungen, die durch die PID-Methode festgestellt werden können", in Kombination mit "einer konkreten Beurteilung der individuellen Notlage, in der sich das Elternpaar befindet". Durch einen solchen "Katalog" könne jedoch das "Missverständnis" nahegelegt werden, "die

Rechtsordnung billige die PID als eugenische Selektion", und es könne sich aus ihm auch eine "stigmatisierende Wirkung für Menschen ergeben, die mit einer der benannten Schädigung leben". Die zweite Option wird deshalb in einem Verzicht auf einen solchen Katalog zugunsten einer "möglichst präzise formulierten Generalklausel mit einem Beratungs- und Prüfungsverfahren" gesehen, deren gesetzliche Formulierung so ausfallen muss, dass eine Ausweitung in der Praxis wie bei der Pränataldiagnostik ausgeschlossen wird.

Die Durchführung der PID soll eigens "dafür lizenzierten Zentren" vorbehalten werden. Zur Vergabe und Überwachung der Lizenzen sowie zur Überprüfung der PID-Praxis soll "bei dem zuständigen Bundesministerium eine geeignete Stelle" eingerichtet werden, die die "von den Ethikkommissionen und den Zentren anzufertigenden Berichte" sammelt.

Bericht der Enquete-Kommission "Recht und Ethik der modernen Medizin" ("Schlussbericht". Bundestagsdrucksache 14/9020; Berichtsabschnitt PID S. 27-115, Minderheitsvotum S. 209-210).



Moralischer Status von Embryonen

Moralischer Status von Embryonen

Einen Überblick über die Auseinandersetzung um das menschliche Embryonen betreffende ethische Schutzkonzept geben:

Beckmann, Rainer / Löhr Mechthild (Hg.): Der Status des Embryos. Medizin - Ethik - Recht. Würzburg.

Naumann, Johann Wilhelm / Düwell, Marcus (2003): Der moralische Status von Embryonen und Feten. In: Düwell, Markus / Steigleder, Klaus (Hg.): Bioethik. Eine Einführung. Frankfurt am Main: Suhrkamp, 221-229.

Honnefelder, Ludger (2002): Die Frage nach dem moralischen Status des menschlichen Embryos. In: Höffe, Ottfried / Honnefelder, Ludger / Isensee, Josef / Kirchof, Paul: Gentechnik und Menschenwürde. An den Grenzen von Ethik und Recht. Köln: DuMont, 79-110.

Honnefelder, Ludger (1998): Natur und Status des menschlichen Embryos: Philosophische Aspekte. In: Dreyer, Mechthild / Fleischhauer, Kurt (Hg.): Natur und Person im ethischen Disput. Freiburg i.B.: Alber, 259-285.



Multifaktoriell bedingte Erkrankungen

Multifaktoriell bedingte Erkrankungen

Eine Einschätzung zur Praktikabilität der Untersuchung auf multifaktoriell bedingte Erkrankungen mittels PID liefern Steinke, V. / Rahner, N. (2009) Medizinisch-naturwissenschaftliche Aspekte der Präimplantationsdiagnostik, 41. In: Präimplantationsdiagnostik (Ethik in den Biowissenschaften – Sachstandsberichte des DRZE 10), verantwortet durch D. Sturma, D. Lanzerath, B. Heinrichs - Freiburg i.Br., 13-51.



Nicht-invasive Methoden der Pränataldiagnostik (PND)

Nicht-invasive Methoden der Pränataldiagnostik (PND)

Mit dem Begriff Pränataldiagnostik werden unterschiedliche Verfahren (invasive und nicht-invasive Methoden) vorgeburtlicher Diagnostik bezeichnet. Die Verfahren dienen dazu, Risikoschwangerschaften, Risikogeburten und Gesundheitsstörungen frühzeitig zu erkennen und somit Gefahren für Leben und Gesundheit von Mutter und Kind rechtzeitig abzuwenden.

Unter nicht-invasive Verfahren der PND fallen solche vorgeburtliche Untersuchungen, die nicht in den Körper von Mutter oder Kind eingreifen. Hierzu zählen verschiedene Arten der Sonographie (Ultraschallmessung) sowie die serologische Untersuchung (Blutuntersuchungen der Mutter). Die Nebenwirkungen für Mutter und Kind bei nicht-invasiven Verfahren werden als minimal eingeschätzt. Von invasiven PND-Verfahren wird gesprochen, wenn diese durch Punktion durch die Gebärmutterwand in den Körper der Frau oder sogar des Embryos eingreifen. Diese Verfahren liefern im Gegensatz zu den nicht-invasiven Verfahren tatsächliche Diagnosen. Zu nennen sind vor allem Chorionzottenbiopsie, Amniozentese und Cordozentese.

Die Schwangerschaft wird in drei Drittel (erstes, zweites und drittes Trimenon), also drei Abschnitte von jeweils etwa drei Monaten Dauer eingeteilt. Nach Vorgabe der Mutterschafts-Richtlinien des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen wird im Rahmen der routinemäßigen Schwangerschaftsvorsorgeuntersuchungen in jedem Drittel ein Ultraschallscreening durchgeführt. Die Kosten für alle drei Untersuchungen werden von den gesetzlichen Krankenkassen getragen. Sie dienen der Überprüfung bestimmter fetaler Merkmale. So werden beispielsweise bei der Fetometrie Kopfumfang und -durchmesser, Bauchumfang und Länge des Oberschenkelknochens gemessen, woraus sich auf bestimmte Eigenschaften des Kindes wie Größe und Gewicht schließen lässt.

Mit der ersten Ultraschalluntersuchung kann unter anderem erkannt werden, ob eine Einlings- oder eine Mehrlingsschwangerschaft oder eine Eileiterschwangerschaft vorliegt. Ebenfalls können erste Herzaktionen des Kindes nachgewiesen werden. Anhand dieser frühen Ultraschalluntersuchung können Fehlentwicklungen frühzeitig erkannt werden (beispielsweise lässt die Diagnose einer leeren Fruchthöhle ohne Fruchtwasser den Schluss zu, dass sich der Embryo nicht normal weiterentwickeln kann). Längen- und Durchmesserbestimmungen am Embryo geben Aufschluss über seine zeitgerechte Entwicklung. Fehlbildungen im Kopfbereich können teilweise erkannt werden. Für die bei der ersten Ultraschalluntersuchung entdeckten Fehlentwicklungen des Kindes gibt es keine früh einsetzende Therapie, der ärztliche Handlungsspielraum ist somit sehr begrenzt.

Bei der zweiten Ultraschalluntersuchung sind äußere Gestalt und innere Organe des Embryos besser erkennbar. Messungen der Bewegungsabläufe können Entwicklungsstörungen qualitativ und quantitativ erfassen. Messungen von Extremitäten, Rumpf-, Kopf- und Thoraxdurchmesser geben Aufschluss über eine zeitgemäße Entwicklung. Bestimmte Körperbereiche können mit Hilfe des Ultraschalls genauer betrachtet werden, sofern zum Beispiel der Verdacht einer Lippen-Kiefer-Gaumensplatte oder Spina bifida (offener Rücken) vorliegt.

Die letzte Ultraschallvorsorgeuntersuchung dient der Vorbereitung zur Geburt. Es können die Lage des Kindes und der Plazenta bestimmt und diese Informationen in die Geburtsprognosen einbezogen werden. Innerhalb dieser Schwangerschaftsphase werden die meisten Herzfehler entdeckt, wobei auch erste vereinzelte therapeutische Maßnahmen für das Kind ergriffen werden können.

Neben den drei Ultraschalluntersuchungen sehen die Mutterschaftsrichtlinien auch bestimmte routinemäßige serologische Untersuchungen vor. Dazu gehören der Röteln-Hämagglutinationshemmungstest (Röteln-HAH), gegebenenfalls ein HIV-Test, die Bestimmung der Blutgruppe und des Rh-Faktors D und ein Antikörper-Suchtest (AK).

Über die Routine-Vorsorge hinaus können in bestimmten Fällen ein oder mehrere weitere PND-Verfahren durchgeführt werden, die nicht routinemäßig zum Einsatz kommen. Hierbei handelt es sich um individuelle Gesundheitsleistungen, die in der Regel nicht von den gesetzlichen Krankenkassen übernommen werden, es sei denn eine Indikation liegt vor. Sie finden Anwendung nur im Verdachtsfall und auf expliziten Wunsch der Eltern hin, da sie mit bestimmten Risiken verbunden sind. Aufgrund der Risiken und weil eine Diagnose zu schweren psychischen Belastungen der Eltern führen kann, besteht für den Arzt eine Beratungspflicht, und zwar vor, während und nach der Untersuchung.

Im Einzelnen gehören zu den nicht routinemäßig durchgeführten nicht-invasiven PND-Verfahren Nasenbeinmessung, Triple-Test/Quadruple-Test, Nackentransparenzmessung, Doppler-Sonographie und 3D-Ultraschall/4D-Ultraschall-Untersuchungen.

Liefert die Fetometrie Werte, die vom Durchschnitt abweichen, so kann man anhand weiterer Sonographien wie Feinultraschall ("Organscreening"), Doppler-Sonographie, 3D- oder 4D-Ultraschall ein genaueres Bild der Entwicklung gewinnen. Durch den Feinultraschall sind "sonographische Softmarker" feststellbar, d.h. Merkmale, die statistisch gesehen häufiger bei Ungeborenen auftauchen, bei denen eine Chromosomenbesonderheit (z.B. Trisomie 21: "Down-Syndrom") oder eine Fehlbildung vorliegt. Die Doppler-Sono zielt insbesondere darauf ab, Störungen der Organfunktionen wie z.B. Herzinsuffizienzen zu erkennen. Beide Verfahren liefern auch einen ersten Anhaltspunkt für möglicherweise vorliegende weitere Fehlbildungen (Kiefer-Gaumen-Spalte o.ä.). Anhand von 3D- und 4D-Ultraschall können eventuelle Krankheitsbefunde der vorhergegangenen Sonographien noch einmal überprüft und bezüglich ihrer Ausprägung und Behandelbarkeit differenzierter beurteilt werden.



Niederländische Studie zur IVF mit nachfolgender PID

Niederländische Studie zur IVF mit nachfolgender PID

Einer Studie aus den Niederlanden zufolge erhöht die Durchführung einer PID nach einer In-Vitro-Fertilisation die Chancen auf eine Schwangerschaft nicht. Die Ergebnisse der Studie werden dargestellt in: Mastenbroek, S. / Twisk, M. / van Echten-Arends, J. / Sikkema-Raddatz, B. (2007): In vitro fertilization with preimplantation genetic screening. In: New England Journal of Medicine 357(1), 9-17.



Ovarielles Hyperstimulations-Syndrom (OHSS)

Ovarielles Hyperstimulations-Syndrom (OHSS)

Das OHSS kann durch die stark erhöhten Hormonspiegel im Körper nach der hormonellen Stimulation des Eisprungs entstehen. Nach der Eizellpunktion kommt es zu einer Überfunktion der Eierstöcke, die mit deren Vergrößerung und Zystenbildung in den Eierstöcken einhergeht. Die erhöhten Hormonspiegel

<http://www.drze.de/im-blickpunkt/pid> (25)

führen bei schweren Fällen zu äußerst schmerzhaften zystischen Vergrößerungen der Eierstöcke mit einer erhöhten Durchlässigkeit der Blutkapillaren mit Wasseransammlungen im Bauchraum sowie mit Blutdruck- und Blutdichteveränderungen.



PID-Anwendung bei genetisch bedingten Krankheiten

PID-Anwendung bei genetisch bedingten Krankheiten

Genannt werden in der Literatur folgende genetisch bedingte Krankheiten nach denen mittels der PID gesucht wird: Chorea Huntington, β -Thalassämie, Cystische Fibrose, Adrenoleucodystrophie (Addison-Schilder-Syndrom), Sichelzellenanämie, Hämophilie A + B, Retinitis pigmentosa, Spinale Muskelatrophie, Wiskott-Aldrich-Syndrom, 21- β -Hydroxylase-Defizienz, Morbus Charcot Marie Tooth (Neurale Muskelatrophie), Myotone Dystrophie (Morbus Curschmann-Steinert), Marfan-Syndrom, Muskeldystrophie Typ Duchenne, Muskeldystrophie Typ Becker, Osteogenesis imperfecta, Torsionsdystonie, Lesch-Nyhan-Syndrom (Hyperurikose).

Aktuelle Daten über die Anzahl der durchgeführten PID, die zugrunde liegenden Indikationen, die Zahl der geborenen Kinder nach einer PID, Fehldiagnosen veröffentlicht die European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Hierbei handelt es sich um Veröffentlichungen des Konsortiums der European Society of Reproduction and Embryology - einem Zusammenschluss von Kliniken die die PID durchführen.

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2008): ESHRE PGD Consortium data collection VI: cycles from January to December 2003 with pregnancy follow-up to October 2004. In: Human Reproduction 23 (3).

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2007): ESHRE PGD Consortium data collection VI: cycles from January to December 2003 with pregnancy follow-up to October 2004. In: Human Reproduction 22 (2). 323-336.

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2006): ESHRE PGD Consortium data collection V: Cycles from January to December 2002 with pregnancy follow-up to October 2003. In: Human Reproduction 21 (1). 3-21.

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2005): ESHRE PGD Consortium data collection IV: May-December 2001. In: Human Reproduction 20 (1). 19-34.

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE) (2002): ESHRE Preimplantation Genetic Diagnosis Consortium. Data collection III (May 2001). Human Reproduction 17(1). 233-246.

European Society of Human Reproduction and Embryology (ESHRE). Homepage



Pluripotenz

Pluripotenz

Stammzellen differenzieren sich im Laufe ihrer Entwicklung immer weiter. Damit verlieren sie an Entwicklungspotential und so die Möglichkeit, sich in vollständige Organismen zu entwickeln. Sie behalten

aber zunächst das Potential, sich in sämtliche Gewebetypen des Körpers zu differenzieren. Dieses Stadium wird als Pluripotenz bezeichnet.

Heinemann, Thomas (2005): Klonieren beim Menschen. Analyse des Methodenspektrums und internationaler Vergleich der ethischen Bewertungskriterien. Berlin, New York: De Gruyter.



Präimplantationsdiagnostik

Präimplantationsdiagnostik

Eine Übersicht über alle medizinisch-naturwissenschaftlichen Aspekte der Präimplantationsdiagnostik finden sich bei:

Ogilvie, Caroline M. / Braude, Peter R. / Scriven, Paul N. (2005): Preimplantation Genetic Diagnosis - An Overview. In: Journal of Histochemistry & Cytochemistry, 53(3), 255-260.

Kollek, Regine (2000): Präimplantationsdiagnostik. Tübingen/Basel: A. Franke Verlag, 27-74



Präkonzeptions- bzw. Präfertilisationsdiagnostik

Präkonzeptions- bzw. Präfertilisationsdiagnostik

Während sich die Eizelle noch im Eierstock befindet besitzt sie, kurz bevor der Eisprung stattfindet, einen doppelten Chromosomensatz. Hieraus entsteht der bei der Methode der Polkörperdiagnostik zu untersuchende erste Polkörper, der einen der beiden Chromosomensätze enthält und für die Befruchtung abgestoßen wird, so dass nur noch der andere einfache Chromosomensatz mit den Erbinformationen der Mutter in der Eizelle verbleibt. Voraussetzung für die Polkörperdiagnostik ist eine **intrazytoplasmatische Spermieninjektion (ICSI)**, die künstliche Befruchtung einer Eizelle, indem ein Spermium eingespritzt wird. Findet daraufhin die Verschmelzung mit dem Spermium statt (das ebenfalls nur einen Chromosomensatz trägt), entsteht ein Embryo mit doppeltem Chromosomensatz. Der zweite Polkörper wird abgestoßen, nachdem das Spermium in die Eizelle eingedrungen ist, aber noch vor der Befruchtung.

Das in den Polkörpern enthaltene genetische Material ist überschüssig, bildet jedoch ein "Spiegelbild" der in der Eizelle enthaltenen genetischen Informationen. Es kann untersucht werden, ohne der Eizelle zu schaden und ermöglicht einen Schluss auf bisher aufgetretene Fehler der Chromosomenverteilung, der entweder gar nicht erst zu einer Schwangerschaft führen oder im Falle einer Schwangerschaft eine Fehlgeburt zur Folge haben würde. Nach Möglichkeit werden beide Polkörper gleichzeitig entnommen und das (noch recht unsichere) Untersuchungsergebnis des ersten mit dem des zweiten abgeglichen.

Die Zuverlässigkeit einer Polkörperanalyse scheint mit derjenigen einer Untersuchung embryonaler Zellen vergleichbar, so der Deutsche Ethikrat (2003). Jedoch gibt es Einschränkungen, was den Umfang der erkennbaren chromosomalen Abweichungen angeht: So können durch diese Methode nur solche Anomalien erfasst werden, die durch die Mutter vererbt wurden, nicht aber die des väterlichen Genoms. Auch können genetische Defekte, die in der späteren Entwicklung des Embryos auftreten, nicht erkannt werden.

Im Gegensatz zur PID ist die Polkörperdiagnostik in Deutschland unter ganz bestimmten Bedingungen erlaubt. So muss zum Zeitpunkt der Polkörperentnahme väterliches und mütterliches Erbgut noch getrennt voneinander

vorliegen. Es wird deshalb vom Nationalen Ethikrat "nicht als Verstoß gegen das Embryonenschutzgesetz angesehen, eine genetische Diagnostik an den Polkörpern durchzuführen und Eizellen (einschließlich des Vorkernstadiums) zu verwerfen" (2004:1). Dies bedeutet eine starke zeitliche Begrenzung. Ab dem Moment der Verschmelzung greift das Embryonenschutzgesetz. Eine Zellentnahme ist damit ab diesem Zeitpunkt verboten.

Eine überblicksartige Darstellung des Verfahrens der Polkörperdiagnostik liefert der Nationale Ethikrat:

Nationaler Ethikrat (2003): Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft.

Eine ausführliche Beschreibung der Methoden der Präkonzeptions- bzw. Präfertilisationsdiagnostik finden sich aus medizinischer Perspektive in:

Verlinsky, Yury / Kuliev, Anver (2005): Practical Preimplantation Genetic Diagnosis. London: Springer. 9-13.

In Kollek findet sich neben einer Beschreibung der Methode der Präkonzeptionsdiagnostik auch die Diskussion der Präkonzeptionsdiagnostik als Alternative zur Blastomer- bzw. Blastozystenbiopsie:

Kollek, Regine (2000): Präimplantationsdiagnostik. Tübingen/Basel: A. Franke Verlag. 31-34.

Explizit Stellung zur Polkörperdiagnostik nimmt der Nationale Ethikrat:

Nationaler Ethikrat (2004): Polkörperdiagnostik.



Rechtliche Regelung der PID in Belgien

Rechtliche Regelung der PID in Belgien

Eine ausführliche Darstellung zur PID in Belgien des Instituts Mensch Ethik und Wissenschaft von 2003.

Gesetz zur Erforschung von IVF Embryonen vom 11. März 2003 (Loi relative à la recherche sur les embryons in vitro). Französische Online-Version



Rechtliche Regelung der PID in den Niederlanden

Rechtliche Regelung der PID in den Niederlanden

Embryos Act aus dem Jahre 2002.



Rechtliche Regelung der PID in der Schweiz

Rechtliche Regelung der PID in der Schweiz

Fortpflanzungsmedizingesetz vom 18. Dezember 1998

Art. 119 der Schweizerischen Bundesverfassung



Rechtliche Regelung der PID in Frankreich

Rechtliche Regelung der PID in Frankreich

Die genauen Regelungen sind im Loi No. 94-654 du 29 juillet 1994, im Loi n° 2004-800 du 6 août 2004 relative à a bioéthique vom 6. August 2004 sowie im Code de la santé publique enthalten und abrufbar.



Rechtliche Regelung der PID in Großbritannien

Rechtliche Regelung der PID in Großbritannien

Human Fertilisation and Embryology Act 1990.

Richtlinien des Department of Health 2002 Preimplantation Genetic Diagnosis (PGD) - Guiding Principles for Commissioners of NHS services.

Zur Website der Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA) und für weitere Informationen.

Die achte Edition des "Code of Practice" der Human Fertilisation and Embryology Authority (HFEA) 2009.



Rechtliche Regelung der PID in Österreich

Rechtliche Regelung der PID in Österreich

Fortpflanzungsmedizingesetz (FMedG) vom 1. Juli 1992 und dann über Suchworte: Fortpflanzungsmedizingesetz oder Bundesgesetzblatt-Nr.: 275/1992



Rechtliche Regelungen der PID

Rechtliche Regelungen der PID im In- und Ausland

Die gesetzlichen Regelungen aller europäischen und ausgewählten außereuropäischen Ländern, sowie internationale Richtlinien bietet:

Heyer, Martin / Dederer, Hans-Georg (2007): Präimplantationsdiagnostik, Stammzellforschung, Klonen. Ein vergleichender Überblick zur Rechtslage in ausgewählten Ländern. Freiburg i. Br.: Alber (Ethik in den Biowissenschaften - Sachstandsberichte, Bd. 3).

Das Max-Planck-Institut für ausländisches und internationales Strafrecht bietet eine Datenbank zu rechtlichen Regelungen der PID in Europa:

Max Planck Datenbank zu den rechtlichen Regelungen zur Fortpflanzungsmedizin in europäischen Ländern.

Zahlreiche Gesetze sowie Stellungnahmen und Richtlinien sind versammelt in:

Deutsches Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften (Hg.) (2004): Dossier "Präimplantationsdiagnostik". Bonn: DRZE.

Einen rechtlichen Überblick zu sieben ausgewählten Ländern gibt der Deutsche Bundestag durch den:

Bericht des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (17. Ausschuss) gemäß § 56a der Geschäftsordnung".



Rechtliche Regelungen der PID in den USA

Rechtliche Regelungen der PID in den USA

Reproduction and Responsibility: The Regulation of New Biotechnologies. The President's Council on Bioethics, Washington, D.C., March 2004. Chapter Three: Screening and Selection for Genetic Conditions and Traits.



Rechtliche Regelungen in Europa

Rechtliche Regelungen in Europa

Richtlinie 2004/23/EG zur Festlegung von Qualitäts- und Sicherheitsstandards für die Spende, Beschaffung, Testung, Verarbeitung, Konservierung, Lagerung und Verteilung von menschlichen Geweben und Zellen.



Retter-Geschwister (Saviour Siblings)

Retter-Geschwister ("Saviour Siblings")

Als "Retter-Geschwister" (engl. "Saviour Siblings") werden Kinder bezeichnet, die einem kranken älteren Geschwisterkind für die Behandlung notwendiges Blut oder Gewebe liefern sollen. Da die Eltern selbst aufgrund fehlender HLA-Kompatibilität nicht als Spender geeignet sind, wird eine künstliche Befruchtung durchgeführt und mittels PID der Embryo mit der größten genetischen Übereinstimmung mit dem erkrankten Kind ausgewählt und der Frau eingepflanzt. Nach der Geburt soll dann mit den Stammzellen aus dem Nabelschnurblut oder dem Knochenmark des Neugeborenen dem kranken Geschwisterkind geholfen werden. Im März 2003 ist in Großbritannien das erste Retter-Geschwisterkind geboren worden. Es sollte seinem zu diesem Zeitpunkt vierjährigen kranken Bruder das Leben retten, der dringend Blutstammzellen benötigte. Die Eltern hatten die PID damals noch in den USA vornehmen lassen, um rechtliche Probleme in ihrem Heimatland zu umgehen. Inzwischen hat Großbritannien die Bestimmungen diesbezüglich gelockert. Auch in Schweden ist die Anwendung der PID zur Auswahl von Retter-Geschwistern erlaubt. In Spanien ist im Oktober 2008 das erste Retter-Geschwisterkind zur Welt gekommen. Der Bruder dieses Kindes leidet an einer genetisch bedingten Bluterkrankung. Bereits sieben Wochen, nachdem das erkrankte Kind Stammzellen aus dem Nabelschnurblut des Neugeborenen erhielt, konnten erste Erfolge der Therapie beobachtet werden. Der siebenjährige Junge habe seine Krankheit so gut wie überwunden, berichten die Ärzte.

Die Erzeugung so genannter Retter-Geschwister ist starker Kritik ausgesetzt und wird von vielen Seiten als erster Schritt auf dem Wege zu so genannten "Designer-Babys" gesehen.



Schleichende Ausweitung (Slippery Slope)

Schleichende Ausweitung (Slippery Slope)

Beim Dambruchargument (englisch: slippery slope argument) handelt es sich um eine Argumentation, die davor warnt, in bestimmter Weise zu handeln oder ein bestimmtes Handeln zu erlauben, da die Handlung unausweichlich zu einer Folge von Ereignissen mit unbeabsichtigten, weitreichenden Konsequenzen führen könnte.

<http://www.drze.de/im-blickpunkt/pid> (30)

Die Argumentationsform des Dammbbruch-Arguments wird ausführlich dargestellt in:

Korff, W. u.a. (Hg.): Das Dammbbruch Argument. In: Lexikon der Bioethik Bd. 1, Gütersloh: Gütersloher Verlagshaus (1998), 453-455.

Mit der Gefahr der schleichenden Ausweitung speziell im Hinblick auf die PID befassen sich:

Stollorz, Volker (2000): Erbgut-Check für Embryonen. Die PID beschwört eine neue Eugenik herauf. In: Die Zeit 2000, Nr. 10 Bildung und Wissen

Onlineversion des Artikel Stollertz'

Schuh, Hans (2000): Erbgut-Check für Embryonen. Die Zukunftstechnik PID könnte viel Leid lindern. In: Die Zeit 2000, Nr. 10 Bildung und Wissen.

Onlineversion des Artikel Schuhs

Jachertz, Norbert (2000): Präimplantationsdiagnostik: Am Rande der schiefen Bahn. In: Deutsches Ärzteblatt 97(9), A-507.

Onlineversion des Artikel Jachertz'



Schwangerschaftsabbruch nach PND

Schwangerschaftsabbruch nach PND

Wenn nach Durchführung einer Pränataldiagnostik das Vorliegen einer Chromosomenanomalie oder einer Fehlbildung des Kindes im Mutterleib diagnostiziert wurde, dann gilt dies in Deutschland als medizinische Indikation für einen straffreien Schwangerschaftsabbruch nach §218a des Strafgesetzbuches (StGB). Der Gesetzgeber regelt, dass ein Schwangerschaftsabbruch dann als nicht rechtswidrig anzuerkennen ist, wenn "der Abbruch der Schwangerschaft unter der Berücksichtigung der gegenwärtigen und zukünftigen Lebensverhältnisse der Schwangeren nach ärztlicher Erkenntnis angezeigt ist, um eine Gefahr für das Leben oder die Gefahr einer schwerwiegenden Beeinträchtigung des körperlichen oder seelischen Gesundheitszustandes der Schwangeren abzuwenden" - wobei die Formulierung "schwerwiegende Beeinträchtigung des körperlichen oder seelischen Gesundheitszustandes" nicht weiter ausgeführt wird.

Neben dieser medizinischen Indikation nennt das Gesetz als zwei weitere Voraussetzungen für Straffreiheit den Schwangerschaftsabbruch nach kriminologischer Indikation, das heißt dann, wenn die Schwangerschaft auf einem Sexualdelikt beruht und den Schwangerschaftsabbruch nach der Beratungsregel. Bisher bestand eine Beratungspflicht nur für den zuletzt genannten Fall der Beratungsregel. Diese muss von einer unabhängigen, hierzu autorisierten Organisation durchgeführt werden, und die Straffreiheit ist in diesem Fall verbunden mit einer daran anschließenden Bedenkzeit von mindestens drei Tagen bis zur Durchführung des Schwangerschaftsabbruchs.

Durch die Änderungen des Schwangerschaftskonfliktgesetzes (SchKG) vom 13. Mai 2009 wird auch nach medizinischer Indikation eine Beratung der Schwangeren ab dem 1. Januar 2010 verpflichtend sein, es sei denn, die Schwangerschaft muss abgebrochen werden, um eine akute erhebliche Gefahr für Leib oder Leben der Schwangeren abzuwenden.

Die rechtlichen Regelungen zum Schwangerschaftsabbruch im StGB geben die Paragraphen 218-219b wieder. Gesetz zur Änderung des Schwangerschaftskonfliktgesetzes (SchKG)

Gesetz zur Vermeidung und Bewältigung von Schwangerschaftskonflikten (Schwangerschaftskonfliktgesetz - SchKG)

Die Entscheidung für eine Abtreibung aufgrund von Daten, die eine PND geliefert hat, muss strikt mit medizinischen Indikationen begründet werden. Nicht erlaubt ist deshalb eine Abtreibung aufgrund des Geschlechts des Kindes - anders als in einem Fall, über den kürzlich schwedische Medien berichteten:

Dort wurde eine Mutter von zwei Töchtern schwanger und ließ zur Abklärung von Erbkrankheiten eine Fruchtwasseruntersuchung durchführen. Erbkrankheiten konnten ausgeschlossen werden, und zudem wurde das weibliche Geschlecht des Embryos festgestellt. Da in Schweden Abtreibungen bis zur 18. Schwangerschaftswoche straffrei sind, ließ die Mutter trotz gesundem Embryo eine solche vornehmen, da sie mit dem Geschlecht nicht einverstanden war und wiederholte dieses Vorgehen noch ein weiteres Mal. Die Ärzte erkannten beim zweiten Mal die Problematik einer Selektion nach Geschlecht anstatt aufgrund von Krankheitsbefunden, rechtlich jedoch gibt es in Schweden laut der Nationalen Sozial- und Gesundheitsbehörde in Stockholm gegen eine solche Praxis keine Handhabe.

Englische Online-Version

Im Gegensatz zu Schweden ist mit einem solchen Fall in Deutschland auch praktisch nicht zu rechnen, da hier ein Schwangerschaftsabbruch ohne medizinische oder kriminologische Indikation nur bis zur 12. Schwangerschaftswoche straffrei ist und eine PND, mit der eine eindeutige Feststellung des Geschlechts verbunden ist, meist erst später erfolgt.

Eine ausführliche Darstellung ethischer und rechtlicher Aspekte zum Thema Spätabbrüche und PND liefert: Wewetzer, Christa; Wernstedt, Thela (Hrsg.) (2008): Spätabbruch der Schwangerschaft. Praktische, ethische und rechtliche Aspekte eines moralischen Konflikts. Frankfurt: Campus Verlag.



SKIP - Argumente

SKIP - Argumente

Einen vertiefenden Einblick in die Positionen der Befürworter und Kritiker der einzelnen Argumente, sowie weitere Literaturhinweise geben:

Damschen, Gregor / Schönecker, Dieter (Hg.) (2003): Der moralische Status menschlicher Embryonen. Berlin: de Gruyter.



Stellungnahme des Nationalen Ethikrates

Stellungnahme des Nationalen Ethikrates

Die Stellungnahme des Nationalen Ethikrates vom 23. Januar 2003 ist als pdf-Version über die Internet-Seiten des Nationalen Ethikrates abrufbar. Nach einer Expertenanhörung hat der Nationale Ethikrat am 16. Juni 2004 eine gesonderte Stellungnahme zur Polkörperdiagnostik veröffentlicht. Darin begrüßt er eine Initiative der die Polkörperdiagnostik durchführenden Einrichtungen, dieses derzeit noch experimentelle Verfahren nur im Rahmen einer gemeinsamen wissenschaftlichen Erhebung vorzunehmen. Einen gesetzlichen Handlungsbedarf sieht der Ethikrat nicht; er empfiehlt den Gesetzgeber allerdings erneut, ein umfassendes

<http://www.drze.de/im-blickpunkt/pid> (32)

Fortpflanzungsmedizingesetz zu erlassen. Auch die Stellungnahme zur Polkörperdiagnostik ist über die Internet-Seiten des Nationaethikrates verfügbar.

Nationaler Ethikrat (2003): Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft. Stellungnahme des Nationalen Ethikrates.



Stellungnahme des Nationalen Ethikrates zur Polkörperdiagnostik

Stellungnahme des Nationalen Ethikrates zur Polkörperdiagnostik

Nationaler Ethikrat (2004): Polkörperdiagnostik. Stellungnahme des Nationalen Ethikrates.



Studie des New England Journal of Medicine

Studie des New England Journal of Medicine

Es wird in der Literatur davon ausgegangen, dass die Schwangerschaftsraten bei Frauen mit "hohem" mütterlichen Alter durch die Anwendung einer PID zusätzlich zur In vitro Fertilisation gesteigert werden könnte. In einer Studie die in mehreren niederländischen Fertilitätskliniken durchgeführt wurde, wurden die Embryonen von 206 Frauen im Alter von 35-41 Jahren mit Hilfe der PID hinsichtlich Chromosomenschäden untersucht. Übertragen wurden nur Embryonen ohne Befund. Die Erfolgsrate dieser Gruppe blieb mit 29 Geburten unter der einer Vergleichsgruppe, bei der auf die Anwendung der PID verzichtet worden war.

Siehe dazu:

Mastenbroek, Sebastian et al (2007): In Vitro Fertilization with Preimplantation Genetic Screening. In: New England Journal of Medicine, 357, 9-17.



Totipotenz

Totipotenz

Unter "Totipotenz" versteht man das Vermögen einer Zelle, sich "bei Vorliegen entsprechender äußerer Bedingungen" zu einem vollständigen Organismus zu entwickeln. Vgl. dazu § 8 des deutschen Embryonenschutzgesetzes (ESchG), wo festgeschrieben ist: "(1) Als Embryo im Sinne dieses Gesetzes gilt bereits die befruchtete, entwicklungsfähige menschliche Eizelle vom Zeitpunkt der Kernverschmelzung an, ferner jede einem Embryo entnommene totipotente Zelle, die sich bei Vorliegen der dafür erforderlichen weiteren Voraussetzungen zu teilen und zu einem Individuum zu entwickeln vermag. (2) In den ersten vierundzwanzig Stunden nach der Kernverschmelzung gilt die befruchtete menschliche Eizelle als entwicklungsfähig, es sei denn, dass schon vor Ablauf dieses Zeitraums festgestellt wird, dass sich diese nicht über das Einzellstadium hinaus zu entwickeln vermag. (3) Keimbahnzellen im Sinne dieses Gesetzes sind alle Zellen, die in einer Zell-Linie von der befruchteten Eizelle bis zu den Ei- und Samenzellen des aus ihr hervorgegangenen Menschen führen, ferner die Eizelle vom Einbringen oder Eindringen der Samenzelle an bis zu der mit der Kernverschmelzung abgeschlossenen Befruchtung."

Einen Überblick über den Verlauf der frühen Embryonalentwicklung unter besonderer Berücksichtigung der ethisch und rechtlich relevanten Phänomene der Totipotenz und Pluripotenz gibt:

Beier, Henning M. (2000): Zum Status des menschlichen Embryos in vitro und in vivo vor der Implantation, in: Reproduktionsmedizin 16(5), 332-342.



Typisierung für das Humane Leukozytenantigen (HLA)

Typisierung für das Humane Leukozytenantigen (HLA)

Die erste Darstellung des Verfahrens, mit dem das Humane Leukozytenantigen HLA typisiert werden kann, erfolgte 2001 in Verlinsky, Y. / Rechitsky, S. / Schoolcraft, W. / Strom, C. (2001): Preimplantation diagnosis for fanconi anemia combined with HLA matching. In: Journal of the American Medical Association 285(24), 3130-3133.



Urteil des Bundesgerichtshofs zur PID

Urteil des Bundesgerichtshofs zur PID an Blastozysten

Der vor dem Bundesgerichtshof abschließend verhandelte Fall betraf einen Berliner Frauenarzt, der in seiner Kinderwunschpraxis präimplantationsdiagnostische Maßnahmen an acht extrakorporal erzeugten Embryonen im Blastozystenstadium durchgeführt hatte. Die untersuchten Zellen waren in diesem Stadium nicht mehr totipotent, sondern nur noch pluripotent gewesen.

Der Arzt begründete sein Handeln damit, dass bei den drei Patientinnen jeweils ein erhöhtes Risiko bestanden habe, bestimmte Erbkrankheiten an ihre Kinder weiterzugeben. Insgesamt hatte der Gynäkologe an vier der acht Embryonen gravierende genetische Defekte festgestellt. Mit Zustimmung der Patientinnen wurden die vier Eizellen ohne Anomalien in die Gebärmutter der Mutter übertragen. Aufgrund der Untersuchungsergebnisse hatten die Patientinnen sich entschlossen, einer Überführung der auffälligen Eizellen in die Gebärmutter dagegen nicht zuzustimmen. Daraufhin waren diese nicht weiter bebrütet worden und wurden letztlich verworfen.

Zuvor hatte der Arzt das Gutachten einer Rechtswissenschaftlerin eingeholt, die die Situation zwar für höchststrichterlich ungeklärt befunden hatte, jedoch von Straffreiheit ausgegangen war, da § 8 Absatz 1 des Embryonenschutzgesetzes (ESchG) nur totipotente Zellen im Blastomerenstadium einem Embryo gleichstellt, darüber hinaus die PID aber nicht explizit regelt.

Um die rechtliche Lage zu klären hatte der Gynäkologe nach Durchführung der Untersuchungen Selbstanzeige erhoben. Das Verfahren wurde daraufhin wegen Verdachts auf Verstoß gegen § 1 Absatz 1 Nr. 2 und § 2 Absatz 1 ESchG eröffnet. Denn § 1 verbietet "eine Eizelle zu einem anderen Zweck künstlich zu befruchten, als eine Schwangerschaft der Frau herbeizuführen, von der die Eizelle stammt", und § 2 schreibt fest, dass ein menschlicher Embryo nicht veräußert oder zu einem nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck abgegeben, erworben oder verwendet werden darf. Im Berliner Fall bestand daher der Verdacht, der Arzt habe erstens mit der PID ein anderes Ziel als die Herbeiführung der Schwangerschaft verfolgt, und zweitens habe er die vier Embryonen in einer nicht zulässigen Art und Weise verwendet, indem er sie verworfen habe.

Im Mai 2009 wurde der Arzt durch das Berliner Landgericht von beiden Vorwürfen freigesprochen, da es als erwiesen angesehen wurde, dass nicht die PID Zweck des ärztlichen Handelns gewesen sei. Vielmehr wäre explizit der Wunsch der Patientinnen nach der Herbeiführung einer Schwangerschaft Ziel des jeweiligen Eingriffs und Gegenstand des Behandlungsvertrages gewesen. Zum anderen habe der Arzt auch bei der Verwendung des Embryos nicht missbräuchlich gehandelt, da er eine Übertragung des Embryos in den Uterus der Mutter nicht erzwingen können. Vielmehr habe der Einwilligungsvorbehalt der Patientinnen hier den Ausschlag für das Verwerfen der Embryonen gegeben. Der Arzt hätte sich strafbar gemacht, wenn er gegen den Willen der Frau eine Schwangerschaft mit den betreffenden Eizellen herbeigeführt hätte. Eine andere Option als das passive "Absterbenlassen" sei dem Arzt also nicht verblieben, und dies sei nicht gleizusetzen mit dem "aktiven Verwerfen", auf das sich das Gesetz beziehe.

Weiter hieß es, da die Untersuchung an pluripotenten Zellen vorgenommen worden sei, wären den jeweiligen Embryonen zudem keine Schäden entstanden. Um der Gefahr der Ausweitung der Selektionskriterien entgegenzuwirken forderte die Kammer den Gesetzgeber schließlich ausdrücklich dazu auf, eine Regelung der PID in das ESchG aufzunehmen. Gegen das Urteil legte die Staatsanwaltschaft Revision ein.

Im Juli 2010 bestätigte schließlich der 5. ("Leipziger") Strafsenat des Bundesgerichtshofs als höchste Instanz das freisprechende Urteil des Berliner Landesgerichts. In einer ersten Pressemitteilung teilt der BGH mit, die Präimplantationsdiagnostik zur Entdeckung schwerer genetischer Schäden des exkorporal erzeugten Embryos sei nicht strafbar, da "nicht mit der im Strafrecht erforderlichen Bestimmtheit ein Verbot der bei Erlass des Embryonenschutzgesetzes im Jahr 1990 erst im Ausland entwickelten PID abgeleitet werden" könne, zumal eine PID im Blastozystenstadium den Embryo nach aktuellem Erkenntnisstand nicht schädige und seinem im ESchG intendierten Schutz vor Missbräuchen damit nicht zuwider liefe. Weiter heißt es über die PID, es könne "nicht davon ausgegangen werden, dass der Gesetzgeber sie verboten hätte, wenn sie bei Erlass des Embryonenschutzgesetzes schon zur Verfügung gestanden hätte".

Abschließend betont der BGH, dass "der Gegenstand seiner Entscheidung nur die Untersuchung von Zellen auf schwerwiegende genetische Schäden zur Verminderung der genannten Gefahren im Rahmen der PID" sei und will damit einen Dammbrech zu einer unbegrenzten Selektion von Embryonen, etwa nach Wunschgeschlecht, vermeiden.

Dieses Modul ist eine um die Darstellung der naturwissenschaftlichen und ethischen Aspekte gekürzte und um die Informationen zum BGH-URteil erweiterte Version des Artikels Rose, Christina (2009): Präimplantationsdiagnostik. In: Infobrief des Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften, Ausgabe 2/09, S. 1-2. Zum Download der

Eine ausführlichere Diskussion der rechtlichen Lage mit einem Anhang, der sich konkret mit dem vorliegenden Fall (bis zum Stand vom Mai 2009) beschäftigt, liefert Middell, Annette (2009): Rechtliche Aspekte der Präimplantationsdiagnostik. In: Präimplantationsdiagnostik. Band 10 der Reihe Sachstandsberichte des DRZE. Freiburg i. Br.: Alber, S. 52-123.

Entscheidung des Kammergerichts Berlin 3. Strafsenat vom 09.10.2008. (3 Ws 139/08, 1 AR 678/06 - 3 Ws 139/08).

Pressemitteilung Nr. 26/2009 vom 14.05.2009 des Landgerichtes Berlin: Freispruch eines Arztes nach Anklage wegen Vergehens gegen Embryonenschutzgesetz (PM 26/2009).

Pressemitteilung vom 06.07.2010 des Bundesgerichtshofs (BGH): Die Präimplantationsdiagnostik zur Entdeckung schwerer genetischer Schäden exkorporal erzeugten Embryos ist nicht strafbar.

Urteilsspruch mit Urteilsbegründung des 5. Strafsenats des BGH zur PID vom 6. Juli 2010 Online-Version



Würdeschutz von Beginn

Würdeschutz von Beginn

Für einen nicht-abgestuften Würdeschutz argumentieren z.B.:

Schockenhoff, Eberhard (2006): Lebensbeginn und Menschenwürde. Eine Begründung für die lehramtliche Position der katholischen Kirche. In: Hilpert, Konrad / Mieth, Dietmar (Hg.): Kriterien biomedizinischer Ethik. Theologische Beiträge zum gesellschaftlichen Diskurs. Freiburg im Breisgau: Herder (Quaestiones Disputatae 217).

Honnefelder, Ludger (2002): Die Frage nach dem moralischen Status des menschlichen Embryos. In: Höffe, Otfried / Honnefelder, Ludger / Isensee, Josef / Kirchof, Paul: Gentechnik und Menschenwürde. An den Grenzen von Ethik und Recht. Köln: DuMont, 79-110.

Honnefelder, Ludger (1998): Natur und Status des menschlichen Embryos: Philosophische Aspekte. In: Dreyer, Mechthild / Fleischhauer, Kurt (Hg.): Natur und Person im ethischen Disput. Freiburg i.B./München: Alber, 259-285.

Rager, Günter (1996): Embryo - Mensch - Person: Zur Frage nach dem Beginn des personalen Lebens. In: Beckmann, Jan P. (Hg.): Fragen und Probleme einer medizinischen Ethik. Berlin: De Gruyter, 254-278.

Damschen, Gregor / Schönecker, Dieter (Hg.) (2003): Der moralische Status menschlicher Embryonen. Berlin: de Gruyter.



Zahl der PID-Anwendungen in Europa

Zahl der PID-Anwendungen in Europa

Eine Darstellung der Anzahl von Anwendungen von PID in Europa sowie der nach PID geborenen Kinder findet sich in Steinke, V. / Rahner, N. (2009) Medizinisch-naturwissenschaftliche Aspekte der Präimplantationsdiagnostik, 41. In: Präimplantationsdiagnostik (Ethik in den Biowissenschaften – Sachstandsberichte des DRZE 10), verantwortet durch D. Sturma, D. Lanzerath, B. Heinrichs - Freiburg i.Br., 13-51, hier S. 47.



Zulässigkeit von PID und PND

Zulässigkeit von PID und PND

Umstritten ist, warum der Gesetzgeber auf der einen Seite PND erlaubt und auf der anderen Seite PID verbietet, da beide Verfahren das Ziel verfolgen, Fehlbildungen des ungeborenen Kindes festzustellen. Vertreter der Zulässigkeit der PID an pluripotenten Stammzellen argumentieren, dass die PID als eine zeitlich vorweggenommene PND betrachtet werden könne, mit der sich die Zahl der Schwangerschaftsabbrüche

<http://www.drze.de/im-blickpunkt/pid> (36)

reduzieren ließe, welche aufgrund des weiter fortgeschrittenen fetalen Entwicklungsstandes weitaus kritischer zu betrachten seien. Kritiker der PID widersprechen dieser Analogie und verweisen auf die verschiedenen Ausgangssituationen. Im Falle eines Schwangerschaftsabbruches komme es innerhalb des natürlichen Entwicklungsprozesses des Fetus' zu einem nicht vorhersehbaren Konflikt zwischen dem Lebensschutz des Fetus und den Lebensinteressen der Frau. Im Vergleich dazu entstehe im Falle einer PID erst durch das Handeln der Ärzte eine Situation wie die genannte, innerhalb derer zwischen Schutz des Fetus und den Interessen der Schwangeren abgewogen werden müsse.

Exemplarisch für die Einschätzung der PID als zeitlich vorverlegte PND argumentiert:

Cameron, C. / Williamson, R. (2003): Is there an ethical difference between preimplantation genetic diagnosis and abortion? In: Journal of Medical Ethics 29(2), 90-92.

Zur Kritik an der Analogie zwischen Schwangerschaftsabbruch und PID:

Eibach, Ulrich (2003): Präimplantationsdiagnostik (PID) - Grundsätzliche ethische und rechtliche Probleme. In: Medizinrecht 21(8), 441-451.



Zulassungskriterien der Präimplantationsdiagnostik gemäß dem Mehrheitsvotum des Nationalen Ethikrates

Zulassungskriterien der Präimplantationsdiagnostik gemäß dem Mehrheitsvotum des Nationalen Ethikrates

Entsprechend dem Mehrheitsvotum soll eine Präimplantationsdiagnostik "ausnahmsweise zugelassen werden

a) für Paare, die ein hohes Risiko tragen, ein Kind mit einer schweren und nicht wirksam therapierbaren genetisch bedingten Erkrankung oder Behinderung zu bekommen, und die mit dem Austragen eines davon betroffenen Kindes in einen existenziellen Konflikt geraten würden;

b) für Paare, die ein hohes Risiko tragen, eine Chromosomenstörung zu vererben, die dazu führt, dass der Embryo das Stadium der extra-uterinen Lebensfähigkeit nicht erreichen würde [...];

c) für infertile Paare dann, wenn wissenschaftliche Untersuchungen bestätigen sollten, dass durch eine Untersuchung auf Chromosomenstörungen die Erfolgsrate der Sterilitätstherapie bei bestimmten Patientengruppen (z.B. erhöhtes Alter oder nach mehreren erfolglosen Behandlungszyklen ohne bekannte chromosomale Störung) signifikant gesteigert und die Anzahl der transferierten Embryonen mit dem Risiko von Mehrlingsschwangerschaften verringert werden kann". Darüber hinaus müsse eine "angemessene Beratung gewährleistet sein, die neben medizinischen und ethischen auch psychosoziale Aspekte umfasst". Die Durchführung einer Präimplantationsdiagnostik sollte "wenigen widerruflich lizenzierten Zentren" vorbehalten und durch Verfahrensvorschriften geregelt sein, die die "Bindung an die Indikation", die "Qualität der Anwendung", eine "wissenschaftliche Begleitung und Auswertung" sowie "eine hinreichende Transparenz unter Wahrung der Schweigepflicht und des Datenschutzes" sicherstellen. Ferner sei für eine "zentrale Dokumentation und Kontrolle" Sorge zu tragen.

Stellungnahme "Genetische Diagnostik vor und während der Schwangerschaft" des Nationalen Ethikrates.