

PID

Prae-Implantations-Diagnostik

Definition:

Bei der Präimplantationsdiagnostik (PID) handelt es sich um eine spezielle Diagnostik von Erbinformationen bei einem menschlichen Embryo (Keimling) zum Zeitpunkt vor der Einnistung in die mütterliche Gebärmutter.

Voraussetzungen für die PID und Grundlagen:

Damit ein menschlicher Embryo im Reagenzglas untersucht werden kann, muss im Vorfeld eine künstliche Befruchtung außerhalb des mütterlichen Körpers stattfinden. Dazu werden durch einen operativen Eingriff aus dem Eierstock des mütterlichen Organismus Eizellen abgesaugt und im Reagenzglas mit dem Samen eines Mannes befruchtet.

So wird eine befruchtete Eizelle geschaffen. Für die PID wird die sog. ICSI (intrazytoplasmatische Spermieninjektion) angewendet. Dadurch werden Verfälschungen des PID-Ergebnisses durch DNA von Spermien, die nicht zur Befruchtung gelangten, vermieden.

Bei der natürlichen Befruchtung wird die Eizelle nach dem Eisprung im Eileiter der Frau durch ein Samenfädchen des Mannes befruchtet, wandert dann Richtung Gebärmutter und nistet sich am 6. Tag in die Gebärmutter ein. Auf dem Weg vom Eileiter zur Einnistung durchläuft die befruchtete Eizelle (Zygote) die letzten Reifeteilungen der Eizelle (Meiose II) und die ersten Zellteilungen.

Alle Körperzellen haben einen kompletten Satz an Erbmaterial. Nur Ei- und Samenzelle bilden eine Ausnahme. Durch die Reifeteilung (Meiose) wird das Erbmaterial halbiert, d. h., es liegt ein einfacher Satz an Chromosomen vor. So kommt es bei der Verschmelzung von Ei- und Samenzelle wieder zu einem kompletten Satz an Erbmaterial.

Nach Verschmelzen der mütterlichen und väterlichen Erbinformation hat die befruchtete Eizelle somit die normale Menge an Erbmaterial und durchläuft nun die normalen Zellteilungen wie jede andere Körperzelle. Dieses nennt man die normale Zellteilung oder Mitose.

Das bedeutet aber auch, dass dann in der befruchteten Eizelle die gesamte neue Information über den Menschen enthalten ist.

Im weiteren Verlauf entstehen durch Furchungsteilungen zwei Zellen, vier Zellen, acht Zellen usw. (Zygote – Furchungsstadium – Morulastadium – Blastocyste).

Für die PID kann man jetzt in den verschiedenen Stadien dieser Zellteilung einzelne Zellen aus dem neuen Keimling entnehmen und untersuchen.

Man unterscheidet toti- und pluripotente Zellen. Im frühen Embryonalstadium sind die Zellen noch totipotent, d. h., jede Zelle kann sich selbst noch zu einem „kompletten“ Menschen auswachsen. Pluripotente Zellen können verschiedene Gewebe, nicht mehr aber einen ganzen Menschen bilden.

Indikationen für die PID:

Wenn aus einem 8-Zellstadium einer befruchteten Eizelle im Reagenzglas eine Zelle entnommen, untersucht und als fehlerbehaftet diagnostiziert wurde, so wird auch der Rest des 8-Zell-Keimplings als fehlerhaft vorausgesetzt und verworfen.

Diese Untersuchungen können die reine Anzahl des normalen Chromosomensatzes überprüfen oder auch Strukturveränderungen an einzelnen Chromosomen ermitteln. Umfangreiche Informationen über das menschliche Erbgut (sogenannte „Gen-Chips“), über Erbkrankheiten (Schuppenflechte, Veitstanz, vererbbarer Dickdarmkrebs etc.) oder auch die Wahrscheinlichkeit, später an Brustkrebs oder Diabetes zu erkranken oder einen Herzinfarkt zu erleiden etc., können aus einzelnen embryonalen Zellen gewonnen werden.

Die Problematik der PID – wann wird ein Embryo vernichtet?

Das Embryonenschutzgesetz

Untersuchung an totipotenten Zellen:

Nach § 8 Abs. 1 des Embryonenschutzgesetzes lautet die Begriffsbestimmung zum „Embryo“: „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.“

Der Begriff „Individuum“ weist somit auf die Unteilbarkeit hin. Das wirft die Frage auf: Wann ist eine Zelle aus dem Keimling nicht mehr zu einer allumfassenden Entwicklung – auch zu einem neuen Menschen, z. B. einem Zwilling – fähig (totipotent) und fällt damit nicht mehr unter das Embryonenschutzgesetz?

Wird eine totipotente embryonale Zelle zur PID entnommen, so wird eine Zelle entnommen, die sich selbst zu einem neuen Menschen auswachsen könnte.

Ein Beispiel für die Fähigkeit von sich teilenden totipotenten Zellen, mehrere Individuen auszubilden, ist die Zwillings- und Mehrlingsbildung.

Biologische und juristische Spitzfindigkeiten führten zu der Diskussion, ab welchem Zellstadium eine PID nicht mehr unter das Embryonenschutzgesetz vom 13.12.1990 fällt.

Fest steht, dass beim Menschen bis zum heutigen Zeitpunkt nicht bekannt ist, wann die Totipotenz der menschlichen Embryonalzellen aufhört.

Da sich in der weiteren Entwicklung des Embryos die Zellen des ursprünglichen Keimplings spezialisieren in einen Anteil, der zum Kind ausgebildet wird (Embryoblast), und in einen Teil, der sich zur Versorgungsstruktur (Trophoblast) weiterentwickelt, wäre auch eine Untersuchung

an den Zellen des Trophoblasten möglich und die Zellen des eigentlichen „Embryos“ würden davon unberührt bleiben! Damit würde das Embryonenschutzgesetz – zumindest hinsichtlich der Zellgewinnung – nicht angetastet. Medizinisch gesehen hat die Untersuchung der Trophoblastzellen (sog. Blastozystenbiopsie) jedoch verschiedene Nachteile, u. a. eine Ungenauigkeit der Untersuchung, da nicht mehr alle Zellen des Keimlings identisch sind.

Zudem ergibt sich die Frage, was aus einem kranken Embryo wird, unabhängig davon, wie die Zellgewinnung erfolgte. Das Wegwerfen eines Embryos ist nach derzeitigem Stand nicht erlaubt:

Nach dem aktuellen Embryonenschutzgesetz ist es verboten, einen Embryo zu einem anderen Zweck als zum Erreichen einer Schwangerschaft zu zeugen. Demzufolge ist auch die Biopsie an der Blastozyste nicht mit dem Embryonenschutzgesetz vereinbar:

Nach § 8 Abs. 1 des Embryonenschutzgesetzes darf ein Embryo ausschließlich im Hinblick auf eine Schwangerschaft erzeugt werden:

(1) Wer einen extrakorporal erzeugten oder einer Frau vor Abschluss seiner Einnistung in der Gebärmutter entnommenen menschlichen Embryo veräußert oder zu einem nicht seiner Erhaltung dienenden Zweck abgibt, erwirbt oder verwendet, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Ebenso wird bestraft, wer zu einem anderen Zweck als der Herbeiführung einer Schwangerschaft bewirkt, dass sich ein menschlicher Embryo extrakorporal weiterentwickelt.

Dass eine PID nach dem Embryonenschutzgesetz trotzdem nicht verboten werden kann, zeigte der 5. Strafsenat des Bundesgerichtshofs in Leipzig in seinem Urteil vom 6. Juli 2010, bei dem es gerade um diese Spitzfindigkeiten ging. Ein Berliner Arzt hatte an mehreren Blastozysten Präimplantationsdiagnostik vorgenommen. Es handelte sich jeweils um Embryonen von Eltern mit bekannten Erbkrankheiten. Er zeigte sich selbst an und wurde vom Bundesgerichtshof freigesprochen. Zum einen hatte er pluri- und nicht totipotente Zellen verwendet und zum anderen hatte er die Embryonen zu keinem anderen Zweck als zum Erreichen einer Schwangerschaft erzeugen wollen (s.a. Publikationen des „Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften“). Damit lag kein klarer Widerspruch zum derzeit gültigen Embryonenschutzgesetz vor.

Die gesetzliche Neuregelung der PID wird deshalb aktuell diskutiert.

Seit dem berüchtigten Urteil des Bundesgerichtshofs vom 15. Februar 2000 stellt ein ungewolltes Kind einen „Schaden“ dar. In diesem Urteil wurde der Anspruch auf Schadensersatz bei Geburt eines ungewollten Kindes, welches als Folge eines ärztlichen Fehlers ausgetragen wurde, formuliert. Menschliches Leben wird in unserer Gesellschaft zunehmend unter materiellen Gesichtspunkten bewertet.

(Literatur beim Verfasser)

