

ICSI
Sex im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit
ICSI

Sex in an Age of Mechanical Reproduction
Carl Djerassi

Wissenschaftliches Theater im Klassenraum

ICSI Sex im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit
Ein pädagogisches Wortgefecht für zwei Stimmen mit
audiovisuellen Hilfsmitteln

Aus dem Englischen von BETTINA ARLT

Science theatre in the classroom

ICSI Sex in an Age of Mechanical Reproduction

A pedagogic wordplay for two voices with audiovisuals

ICSI Sex im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit

ICSI Sex in an Age of Mechanical Reproduction

Deutscher Theaterverlag, 1. Auflage 2002

ISBN 3-7695-0297-3

Inhalt

Vorwort Seite 9

Über den Autor Seite 12

Anmerkung Seite 14

ICSI Sex im Zeitalter

der technischen Reproduzierbarkeit

(deutsche Fassung) Seite 15

Beschreibung der Dias

und des Videofilms auf CD Seite 51

English Version Seite 53

Author Seite 54

Program Note Seite 55

ICSI - Sex in an Age

of Mechanical Reproduction Seite 56

Description of slides & video

contained in CD Seite 87

Abbildungen/pictures Seite 89

Wissenschaftliches Theater im Klassenraum

ICSI Sex im Zeitalter der technischen
Reproduzierbarkeit

Ein pädagogisches Wortgefecht für zwei Stimmen
mit audiovisuellen Hilfsmitteln

Vorwort

Wissenschaftliches Theater im Klassenraum

Die Kluft zwischen den Naturwissenschaften und anderen kulturellen Bereichen wie Geistes- und Sozialwissenschaften wird von Tag zu Tag größer, und gerade die Naturwissenschaftler selbst wenden herzlich wenig Zeit dafür auf, mit Vertretern der jeweils anderen Gebiete zu kommunizieren. Das ist zum größten Teil darauf zurückzuführen, dass Wissenschaftler sehr auf die Anerkennung ihrer Kollegen bedacht sind und die Kommunikation mit einer breiteren Öffentlichkeit deshalb keinen Anreiz bietet, weil sie selten zu beruflicher Anerkennung beiträgt. Also beschloss ich, in einem bereits fortgeschrittenen Abschnitt meines Lebens, die Welt der Naturwissenschaftler einem breiteren Publikum zugänglich zu machen, und zwar durch eine Romantetralogie, deren Genre ich als "Science in Fiction", also Naturwissenschaft in der Fiktion bezeichne was nicht zu verwechseln ist mit Science Fiction. Die Bezeichnung "Science in Fiction" verdient ein Roman erst dann, wenn der wissenschaftliche Inhalt also das, was wir tun und das Verhalten und die Einstellung der Naturwissenschaftler also, wie wir es tun plausibel dargestellt sind. Die Science Fiction dagegen erfordert keine dieser beiden Einschränkungen. Wer aber die Fiktion dazu nutzen will, um wissenschaftliche Tatsachen in das Bewusstsein einer wissenschaftlich ungeschulten Öffentlichkeit zu schmuggeln und ich bin der Meinung, dass ein solcher Schmuggel sowohl intellektuell als auch gesellschaftlich gesehen durchaus wünschenswert ist -, muss darauf achten, dass die Fakten, die hinter der Naturwissenschaft stehen, akkurat beschrieben werden. Denn wie soll der in wissenschaftlichen Fragen ungebildete Leser sonst unterscheiden können zwischen Wissenschaft, die lediglich der Unterhaltung dient und solcher, die Informationen liefert?

Warum aber habe ich von allen literarischen Formen ausgerechnet die Erzählliteratur ausgewählt, bzw. wie im Falle des vorliegenden kleinen Buches das Drama? Die meisten Menschen, die keine naturwissenschaftliche Ausbildung genossen haben, fürchten sich vor der Wissenschaft. Sobald sie merken, dass man sie mit wissenschaftlichen Fakten bombardieren will, schalten sie ab. Und genau diesen Teil der Öffentlichkeit "den

unwissenschaftlichen oder gar anti-wissenschaftlichen Menschen" möchte ich damit ansprechen. Statt der offensiven Ankündigung "Ich möchte Ihnen von meiner Wissenschaft erzählen", bevorzuge ich die unschuldigere Einleitung "Ich möchte Ihnen eine Geschichte erzählen" und baue realistische Wissenschaft und lebensnahe Wissenschaftler in die Handlung mit ein.

In unseren formellen schriftlichen Abhandlungen benutzen wir Naturwissenschaftler niemals die Dialogform wir dürfen es auch gar nicht. Vom pädagogischen Standpunkt aus gesehen aber ist der Dialog oft wesentlich zugänglicher und, seien wir ehrlich, auch unterhaltsamer. Und welche Literaturform wäre mehr dem Dialog verhaftet als das Drama? Und wenn "Science-in-Fiction" schon eine seltene Gattung darstellt, dann tut das "Science-in-Theatre" erst recht. Das hat mich dazu angeregt, eine Trilogie von "Science-in-Theatre"-Stücken zu schreiben, *wo Wissenschaft und Wissenschaftler im Vordergrund stehen und die Tatsachen über jeden Zweifel erhaben sind.*

Anstatt aber Themen aus der zeitgenössischen Chemie oder Physik auszuwählen, deren Terminologie sehr kompliziert und abstrakt ist, habe ich mich zunächst für die Biologie entschieden. Genauer gesagt, für die neuesten, bahnbrechenden Forschungsergebnisse in der Fortpflanzungsbiologie. Und zwar aus den folgenden vier Gründen: Fortpflanzung und Sex sind Themen, die jeden Menschen mehr oder weniger persönlich betreffen; sie umfassen ein Gebiet, auf dem ich einige berufliche Kenntnisse besitze; die Terminologie ist relativ simpel; und, was das Wichtigste ist, es handelt sich um ein Forschungsgebiet, das enorme ethische Probleme aufwirft. Um mich in diesem Bereich zu versuchen, habe ich die ICSI-Technik (direkte Injektion eines einzelnen Spermiums in eine Eizelle) als wissenschaftliches Thema meines ersten Theaterstücks "**An Immaculate Misconception**" (Unbefleckt) ausgewählt, da ICSI meiner Ansicht nach - mehr als jede andere In-Vitro-Befruchtungsmethode - die bevorstehende Trennung von Sex (im Bett) und Befruchtung (unter dem Mikroskop) beschleunigt.

Der zeitgemäße Charakter des Stücks, das inzwischen ins Deutsche, Französische, Spanische, Schwedische, Japanische, Bulgarische und Tschechische übersetzt und sowohl vom BBC World Service als auch von

Radiosendern in Deutschland und Schweden übertragen wurde, hat mich dazu angeregt, die gleiche wissenschaftliche Thematik, wenn auch nicht die gleiche Handlung, in einem pädagogischen Wortgefecht zu verarbeiten. Es soll in Klassenräumen gezeigt werden und eine Alternative zu dem herkömmlichen, sehr monologlastigen, wissenschaftlichen Vortrag bieten.

Wie im vorliegenden Buch nachzulesen ist, stellt "ICSI" ein Wortgefecht dar, das im Klassenraum vorgetragen werden und die traditionelle Unterrichtsstunde von 50 Minuten ersetzen soll.

Es ist gedacht als dramatische Lesung in Form eines fiktiven Fernsehinterviews zwischen zwei Personen, die sich audiovisueller Hilfsmittel bedienen. Es soll beim Publikum eine Debatte auslösen über die Frage, welche ethischen Probleme sich ergeben, wenn auch **zeugungsfähige** Paare in Zukunft Reproduktionstechnologien nutzen, um Kinder zu bekommen. In Schulklassen würde ich vorschlagen, dass die beiden Figuren von zwei Schülern gelesen werden und nicht von einem Lehrer/Dozent oder anderem Erwachsenen. Der Lehrer sollte sich statt dessen im Hintergrund halten und sich darauf konzentrieren, im Anschluss eine Diskussion unter den Schülern anzuregen.

Vermutlich wird dem größten Teil der künftigen Leser dieses Buches und auch der Schüler, die einer Klassenraumpräsentation meines Stückes beiwohnen werden, der Name "ICSI" kein Begriff sein. Doch ich bin davon überzeugt, dass die ICSI-Technologie anhand des begleitenden Videos, das die Injektion eines einzelnen Spermiums in eine Eizelle zeigt, verständlich wird und unvergesslich bleibt, ebenso wie seine ethischen Implikationen. Und dann ist es dem "Wissenschaftlichen Theater im Klassenraum" gelungen, die immer größer werdende Kluft zwischen den Natur- und Sozialwissenschaften wenn auch nur vorübergehend - zu überbrücken.

Carl Djerassi

Über den Autor

Carl Djerassi, Romanautor, Dramatiker und emeritierter Professor für Chemie an der Stanford University, hat als einer der wenigen amerikanischen Chemiker sowohl die National Medal of Science (für die allererste Synthese eines oralen Verhütungsmittels) als auch die National

Medal of Technology erhalten (für die Entwicklung neuer Insektenbekämpfungsmethoden). Er hat Kurzgeschichten veröffentlicht (*Wie ich Coca Cola schlug und andere Geschichten*), einen Lyrikband (*Die Uhr läuft rückwärts*) und fünf Romane (*Cantors Dilemma; Das Bourbaki Gambit; Marx, verschieden; Menachems Same; NO*), die als "Science-in-Fiction" - "Wissenschaft in der Fiktion" - die menschliche Seite der Wissenschaft veranschaulichen und die persönlichen Konflikte, in welche die Wissenschaftler durch ihre Arbeit oft geraten. Darüber hinaus verfasste er eine Autobiographie (*Die Mutter der Pille. Eine Autobiographie*) und eine Kurzbiographie (*This Man's Pill: Sex, die Kunst und Unsterblichkeit*).

In den letzten fünf Jahren hat er sich auf das Schreiben von Theaterstücken konzentriert, die er unter dem Oberbegriff "Science-in-Theatre" zusammenfasst. Sein erstes Stück, *AN IMMACULATE MISCONCEPTION*, wurde 1998 beim Fringe Festival in Edinburgh uraufgeführt und in der Folge nacheinander in London, San Francisco, Wien, Köln, München, Sundsvall, Stockholm, Sofia, New York und Genf inszeniert. Es wurde in sechs Sprachen übersetzt und auf Englisch, Deutsch (unter dem Titel *UNBEFLECKT*) und Schwedisch (unter dem Titel *OBEFLÄCKAD*) auch in Buchform veröffentlicht. Im Jahre 2000 wurde es als "Hörspiel der Woche" von der BBC beim World Service gesendet, und der Westdeutsche Rundfunk (WDR) und das Schwedische Radio übertrugen es im Jahre 2001. Sein zweites Stück, *OXYGEN*, das er zusammen mit Nobelpreisträger Roald Hoffmann schrieb, wurde im April 2001 am San Diego Repertory Theatre in San Diego, Kalifornien uraufgeführt und hatte im September 2001 in den Kammerspielen des Mainfranken Theaters Würzburg und im November 2001 in den Riverside Studios in London Premiere. Sowohl die BBC als auch der WDR sendeten es als Hörspiel im Dezember 2001 anlässlich des hundertjährigen Geburtstags des Nobelpreises, der in dem Stück eine zentrale Rolle spielt. Seither wurde es in drei Sprachen übersetzt, Übersetzungen in drei weitere Sprachen sind in Arbeit, und es erschien als Buch auf Englisch und Deutsch. Sein drittes Stück, *CALCULUS*, handelt von dem berühmten Prioritätsstreit zwischen Newton und Leibniz und ist noch in Bearbeitung.

Djerassi ist der Begründer des Djerassi Resident Artists

Programms in der Nähe von Woodside, Kalifornien, das Künstlern aus den Bereichen Visual Arts, Literatur, Choreographie, darstellende Künste und Musik Wohnmöglichkeiten und Studio-Raum zur Verfügung stellt. Seit seiner Einrichtung im Jahre 1982 haben über 1100 Künstler von dem Programm profitieren können. Djerassi und seine Frau, die Biographin Diane Middlebrook (emeritierte Professorin der Stanford University), leben in San Francisco und London. (Unter <http://www.djerassi.com> finden Sie weitere Informationen über die Texte von Carl Djerassi)

Anmerkung

Sex im Zeitalter der technischen Reproduzierbarkeit
"Die Reproduktionstechnik löst das Reproduzierte aus dem Bereich der Tradition ab."

(Walter Benjamin, **Das Kunstwerk im Zeitalter seiner technischen Reproduzierbarkeit**, 1936)

Die Befruchtung einer weiblichen Eizelle durch einen zeugungsfähigen Mann erfordert bei normalem Geschlechtsverkehr weit mehr als 10 Millionen Spermien - dabei stößt der Mann pro Ejakulat etwa 100 Millionen Spermien aus. Eine erfolgreiche Befruchtung durch ein einzelnes Spermium erscheint völlig unmöglich, wenn man bedenkt, dass ein Mann, der nur 1-3 Millionen Spermien im Ejakulat hat, praktisch zeugungsunfähig ist. Doch im Jahre 1992 haben Gianpiero Palermo, Hubert Joris, Paul Devroey und André C. Van Steirteghem von der Universität in Brüssel in der Zeitschrift *Lancet*, 340, 17 (1992) einen sensationellen Artikel veröffentlicht, in dem sie die erfolgreiche Befruchtung einer menschlichen Eizelle durch ein einzelnes Spermium mittels direkter Injektion unter dem Mikroskop und anschließender Rückführung der Eizelle in den weiblichen Uterus bekanntgaben. ICSI - das anerkannte Akronym für "intrazytoplasmatische Spermiuminjektion" - ist mittlerweile die wirksamste Waffe gegen männliche Unfruchtbarkeit: seit 1992 sind bereits zwischen 50.000 und 100.000 ICSI-Babies auf die Welt gekommen.

So weit die echten Fakten von ICSI. Da aber dieses pädagogische Experiment in Form eines Wortduells präsentiert wird, sind die beiden Figuren - im Gegensatz zu den wissenschaftlichen Fakten* - frei erfunden, insbesondere die Figur der Dr. Melanie Laidlaw, der vorgeblichen Erfinderin von ICSI. Die moralischen Fragen

jedoch, die ICSI aufwirft, bleiben auch dann noch relevant, wenn der Vorhang gefallen ist.

**Der Videofilm, der den ICSI-Vorgang zeigt, basiert auf einer tatsächlichen Befruchtung, die Dr. Barry R. Behr von der Stanford University durchgeführt hat.*

Die Charaktere:

DR. FELIX FRANKENTHALER: Amerikaner in mittleren Jahren, Arzt und Spezialist für Zeugungsunfähigkeit; gut gekleidet, vorzugsweise in Krawatte und Mantel

ISABEL JUNGBLUT: Moderatorin der Fernsehsendung "Unter dem Skalpell"; sie ist jung, intelligent und verhehlt nicht, dass sie Wissenschaft und Technik sehr kritisch gegenübersteht; sie ist modisch gekleidet und trägt vorzugsweise einen Hosenanzug.

Zeitpunkt:

Freitag, der dreizehnte.

Ort:

Das Fernsehstudio des Wochenmagazins "Unter dem Skalpell", das brisante Themen behandelt; man sieht zwei bequeme Stühle, eventuell einen niedrigen Beistelltisch und eine große Leinwand an der hinteren Wand.

Technische Hinweise:

Während der Fernsehsendung müssen gelegentlich Dias an die Wand geworfen werden. Die dritte Szene enthält einen kurzen Videofilm einer ICSI-Prozedur, der zusammen mit den Dias von der beiliegenden CD heruntergeladen werden kann. Für den Fall, dass die technischen Möglichkeiten für eine Videoabspiegelung nicht gegeben sind, finden sich auf der CD elf Dias, die den Vorgang ebenfalls illustrieren.

Pädagogischer Hintergrund:

Das Stück ist für den Gebrauch im Klassenraum gedacht und soll die übliche Unterrichtsstunde von 50 Minuten ersetzen. Es soll von zwei Personen gelesen werden, die den Text mit dem Einsatz audiovisueller Hilfsmittel begleiten.

Erste Szene (Freitag, der dreizehnte. Im Fernsehstudio):

Die sparsame Einrichtung eines Fernsehstudios, in dem zwei bequeme Stühle um einen niedrigen Tisch mit einer Karaffe und zwei Gläsern stehen. Im Hintergrund sieht man eine große Leinwand mit der Aufschrift "Unter dem Skalpell"; in der zweiten Reihe steht "Mit Isabel

Jungblut". JUNGBLUT sitzt bequem in einem der großen Stühle und sieht ein Blatt mit Notizen durch, während sie an einem Glas nippt. FRANKENTHALER tritt auf.

JUNGBLUT *(steht von ihrem Stuhl auf)*

Ich bin Isabel Jungblut. Willkommen in unserer Sendung "Unter dem Skalpell".

FRANKENTHALER *(streckt seine Hand aus)*

Danke, dass Sie mich eingeladen haben. Ich bin Dr. Frankenthaler.

JUNGBLUT *(amüsiertes Lächeln)*

Ich weiß. *(Sie zeigt auf den Stuhl in der Mitte)*

Bitte machen Sie es sich doch bequem. *(Währenddessen geht sie zu ihrem Stuhl zurück und setzt sich)*

Unterhalten wir uns doch ein bisschen, bevor wir auf Sendung gehen. *(sieht auf ihre Uhr)* Ein paar Minuten ... nicht lange. Es soll ja noch spontan bleiben und nicht einstudiert wirken. Ich nehme an, Sie kennen unsere Sendung und wissen, welches Profil ...

FRANKENTHALER *(etwas verlegen)*

Ich bin leider kein regelmäßiger Zuschauer ...

JUNGBLUT

Welche Sendungen haben Sie denn gesehen?

FRANKENTHALER *(noch verlegener)*

Die Sendung über die Nerze.

JUNGBLUT

Nur die Sendung von letzter Woche? Bedauerlich, dass Sie nicht mehr gesehen haben, sonst hätten Sie einen besseren Eindruck von unserer Themenpalette. *(zuckt geringschätzig mit den Achseln)* Aber dann wissen Sie ja zumindest, wie wir arbeiten: Wir haben immer nur einen Gast bei uns ... behandeln unsere Themen aber trotzdem nicht einseitig ... das heißt, wir lassen verschiedene Standpunkte zu Wort kommen. Ich zum Beispiel versuche, die Perspektive der Frau in den Vordergrund zu rücken ...

FRANKENTHALER

Wenn es das Thema erlaubt ...

JUNGBLUT

Das tut es meistens. *(grinst)* Und wenn nicht, nehmen wir es so lange auseinander, bis wir der Sache auf den Grund gegangen sind.

FRANKENTHALER *(verlegen)*

Ich habe eine Frage, wenn Sie gestatten ...

JUNGBLUT *(sieht auf die Uhr)*

Natürlich.

FRANKENTHALER

Ihre Sendung über Nerze ...

JUNGBLUT (*defensiv*)

Was ist mit den Nerzen? Haben Sie was gegen Nerze?

FRANKENTHALER

Nein, nein. Ich habe nichts gegen Nerze ... ich habe mich nur gefragt, was eigentlich der Schwerpunkt Ihrer Sendung war. Das ist mir leider nicht klar geworden.

Worum ging es Ihnen? Um die Aufzucht von Nerzen?

Um die Pelzindustrie? Um Tierquälerei? Oder um Abfallentsorgung?

JUNGBLUT

Um alles. (*grinst wieder*) Und noch vieles mehr.

Eigentlich ist es ganz gut, dass Sie nicht mehr von uns gesehen haben. Wir ziehen Gäste vor, die keine vorgebildete Meinung über uns haben. Vergessen wir also die Nerze und sprechen über unser Thema heute Abend. Schließlich sind Sie gekommen, um über ICSI zu reden und nicht über Nerze.

FRANKENTHALER

Stimmt. (*Er schlägt einen ernsthafteren Ton an*) Sprechen wir über ICSI. Sie wissen, dass ich ein paar Dias und Videoaufnahmen mitgebracht habe ...

JUNGBLUT (*widerwillig*)

Das hat der Produzent mir gesagt.

FRANKENTHALER

Ich will nur sicher sein, dass sie auch im richtigen Augenblick gezeigt werden können.

JUNGBLUT

Natürlich können sie. Aber ist das unbedingt notwendig? Uns interessiert gar nicht so sehr der wissenschaftliche Aspekt bei ICSI, sondern vielmehr ...

FRANKENTHALER (*bestürzt*)

Aber ...

JUNGBLUT

(*Sie hält ihre Hand hoch und zeigt mit dem Daumen auf den Namen der Sendung an der Wand hinter sich*)

Braucht man ein Skalpell für die Wissenschaft? In der Wissenschaft? (*Pause*) Natürlich! Aber in unserer Sendung geht es um andere Fragen. Wir wollen untersuchen, welche Probleme sich aus ICSI ergeben.

FRANKENTHALER

Ja, das hat Ihr Produzent deutlich gemacht.

JUNGBLUT

Wo liegt dann das Problem?

FRANKENTHALER

Problem? Es gibt kein Problem. Ich wollte mich nur vergewissern, dass Ihr Produzent Sie informiert hat, dass ich nur dann bereit bin, über die Konsequenzen von ICSI zu sprechen, wenn Sie sich den wissenschaftlichen Hintergrund anhören. Und dafür brauche ich die Dias.

JUNGBLUT (*versöhnlich*)

Ich habe nichts dagegen, etwas über den wissenschaftlichen Hintergrund zu erfahren. Aber wozu die Dias? Können Sie es uns nicht einfach erzählen, uns und unseren Zuschauern?

FRANKENTHALER (*kurz angebunden*)

Wir Wissenschaftler arbeiten gerne mit Abbildungen. Außerdem spart man dadurch Zeit.

JUNGBLUT

Über die Zeit brauchen Sie sich keine Sorgen zu machen.

FRANKENTHALER (*mit leicht verschlagenem Blick*)

Frau Jungblut, wissen Sie, was ein Akrosom ist?

JUNGBLUT (*überrumpelt*)

Buchstabieren Sie das!

FRANKENTHALER

A K R O S O M (*buchstabiert es langsam*). Also, was ist ein Akrosom?

JUNGBLUT (*unsicher*)

Keine Ahnung.

FRANKENTHALER (*mit unverhohlener Genugtuung*)

Also, ich wäre Ihnen sehr verbunden, wenn Sie mein erstes Dia einblenden könnten, kurz bevor die Sendung beginnt.

JUNGBLUT

(*geringschätziges Schulterzucken, dann wendet sie sich einem unsichtbaren Kameramann zu*)

Lou! Leg das erste Dia ein. Aber ein bisschen zackig! (*Dia Nr. 1, das die stilisierte Abbildung eines Spermiums zeigt, erscheint auf der Leinwand*)

FRANKENTHALER

(*wirft einen kurzen Blick auf das Dia und wendet sich dann JUNGBLUT zu*)

Was sehen Sie, Frau Jungblut?

JUNGBLUT

(*dreht sich zum Dia um und verharrt in dieser Haltung*)

Die Abbildung einer Samenzelle natürlich.

FRANKENTHALER

Woraus besteht sie?

JUNGBLUT (*liest ab*)

Aus Kopf ... Mittelteil ... und Schwanz.

FRANKENTHALER (*ironisch*)

Sehr schön. Aber dadurch wissen Sie immer noch nicht viel über ihre Funktion, nicht wahr? Wissen Sie zum Beispiel, wozu der Mittelteil der Samenzelle da ist? (*Pause*) Vermutlich nicht. Wenden wir uns also den vier Wörtern auf der rechten Seite des Dias zu. Frau Jungblut ... oder heißt es "Doktor"?

JUNGBLUT (*falsches, zuckersüßes Lächeln*)

Nur "Frau".

FRANKENTHALER

Also, Frau Jungblut. Ich würde jede Wette eingehen, dass von den vier Wörtern auf der rechten Seite Ihnen mindestens zwei völlig unbekannt sind. Und ich bin ziemlich sicher, dass das die Wörter "Mitochondrion" und "Akrosom" sind und dass es Ihnen auch nicht weiterhelfen würde zu wissen, wie sie geschrieben werden. Habe ich Recht?

JUNGBLUT

Ja.

FRANKENTHALER

Die "Mitochondrien" sind Motor und Benzintank unseres Spermiums und treiben es an. Das Akrosom, das hier in orange abgebildet ist und auf der Spitze des Spermiums sitzt, enthält den Sprengstoff - d.h. eine bestimmte Zusammensetzung von Enzymen, die dafür sorgen, dass das Spermium die Schutzhülle des Eis durchdringen kann. Denn, wie Sie wissen, muss das Spermium auf die Innenseite des Eis gelangen, um die Befruchtung bewirken zu können. Und wenn man nicht weiß, wie das funktioniert, kann man auch den ICSI-Prozess nicht verstehen.

(Er hält inne, um zunächst JUNGBLUT anzusehen und dann die Abbildung mit dem Spermium)

Der Terminus "Akrosom" ist den wenigsten Männern geläufig, dabei sollte er ebenso zum täglichen Wortschatz gehören, wie das Wort "Gebärmutter" im weiblichen Wortschatz vorkommt. Und ich hoffe, dass ich in Ihrer Sendung demonstrieren kann, warum. Nur dann werde ich erlauben, dass Sie ICSI "unter Ihr Skalpell" legen.

(hält erneut inne und sieht JUNGBLUT an)

Einverstanden? Ich bin offen für Ihre Belange, wenn Sie offen sind für meine Wissenschaft.

JUNGBLUT

Einverstanden. Übrigens, Sie sind doch nicht abergläubisch, oder?

FRANKENTHALER (*lächelt schwach*)

Die wenigsten Wissenschaftler sind abergläubisch.

Warum fragen Sie?

JUNGBLUT

Weil heute Freitag, der dreizehnte, ist.

Zweite Szene (im Fernsehstudio):

Im Hintergrund sieht man eine große Leinwand, auf die der Schriftzug "Unter dem Skalpell" projiziert ist.

Darunter steht "mit Isabel Jungblut". JUNGBLUT und FRANKENTHALER sitzen sich gegenüber, und zwar so, dass sie halb dem Publikum zugewandt sind. In dem Augenblick, in dem die Sendung beginnt, wird der Schriftzug ausgeblendet.

JUNGBLUT

(setzt sich in ihrem Stuhl auf und sieht in die Kamera)

Herzlich Willkommen zu unserer Sendung "Unter dem Skalpell". Ich bin Isabel Jungblut und werde Sie durch den heutigen Abend führen. Heute wollen wir uns mit ICSI befassen, ein Begriff, den sicherlich die wenigsten von Ihnen kennen. Nach unserer Sendung aber werden Sie ihn sicher nicht wieder vergessen. Dazu möchte ich heute Dr. Felix Frankenthaler bei mir begrüßen, besser bekannt als "der Vater von ICSI", der uns erklären wird, worum es dabei geht.

(Sie lächelt und zeigt auf FRANKENTHALER)

Schön, dass Sie gekommen sind.

FRANKENTHALER

Es ist mir ein Vergnügen.

JUNGBLUT *(spricht in die Kamera)*

Kurz bevor wir auf Sendung gingen, hat mir Dr.

Frankenthaler noch versichert, dass er nicht abergläubisch sei und es ihm nichts ausmache, dass wir sein ICSI-Baby an einem Freitag den 13. unter die Lupe nehmen. (*Pause*) Also, Dr. Frankenthaler, was ist ICSI?

FRANKENTHALER

Die Abkürzung für *(spricht langsamer)*

intrazytoplasmatische ... Spermium...injektion, mit anderen Worten ...

JUNGBLUT *(grinst)*

Befruchtung beim ersten Schuss. *(gespielte Verlegenheit)*

Das hätte ich wohl nicht sagen sollen. Schließlich handelt es sich um ein ernstes Thema. Wie wäre es mit "Befruchtung einer Eizelle durch Injektion einer einzelnen Samenzelle unter dem Mikroskop"? Exakt und unmissverständlich.

FRANKENTHALER *(wiegt den Kopf hin und her)*

Exakt, ja. Aber unmissverständlich? Die Zuschauer könnten einwenden, dass auch bei der natürlichen Befruchtung eine Samenzelle in eine Eizelle eindringt. Darf ich Ihnen zeigen, wie ich darauf antworten würde?

JUNGBLUT

(ironisch, indem sie eine einladende Geste macht)

Warum nicht?

FRANKENTHALER

Was also ist das Neue an ICSI? An der Möglichkeit, eine Eizelle zu befruchten durch die Injektion *(spricht langsamer)* eines ... einzelnen ... Spermiums? Ich werde es Ihnen sagen: Bei normalem Geschlechtsverkehr sind viele Millionen von Spermien nötig, um eine einzige Eizelle zu befruchten. Ein Mann, dessen Samenflüssigkeit nur ein paar Millionen Spermien enthält, ist - obwohl diese Zahl schon sehr groß erscheint - praktisch unfruchtbar, denn um den Schutzmechanismus der Eizelle zu überwinden, bedarf es eines regelrechten Massenaufgebotes. Das Ejakulat eines normalen Mannes enthält etwa 100 Millionen Spermien.

JUNGBLUT

Da fällt mir ein Witz ein, ein Frauenwitz: "Warum produziert ein Mann so viele Spermien auf einmal?" Ganz einfach: "Weil Spermien immer glauben, sie wüssten, wo es langgeht."

(Kurze Pause, während der das Publikum lacht. Falls nicht, sagt JUNGBLUT, "Der Witz ist nicht von mir." Sie sieht, dass FRANKENTHALER missbilligend den Kopf schüttelt)

Finden Sie das nicht lustig?

FRANKENTHALER

Der Witz mag ja lustig sein, das Thema ist es sicher nicht. Nicht, wenn man als Mann unfruchtbar ist.

JUNGBLUT *(versöhnlich)*

100 Millionen Spermien, das ist eine ganze Menge. Müssen Männer wirklich so viel ejakulieren?

FRANKENTHALER *(nickt kurz)*

Die Antwort ist Ja. Das müssen wir. Denn auf ihrem Weg zum Ei sind die Spermien im weiblichen Fortpflanzungstrakt hunderten von Gefahren ausgesetzt. Lassen Sie mich das anhand eines Dias veranschaulichen.

(JUNGBLUT macht ein Zeichen in Richtung unsichtbarer Kamera, woraufhin die Abbildung Nr. 2 auf die Leinwand projiziert wird)

Sie werden feststellen, dass von den etwa einhundert Millionen Spermien, die nach dem Geschlechtsverkehr in

der weiblichen Vagina das große Rennen zur Eizelle antreten, nur ein paar tausend übrig bleiben, wenn die überlebenden Spermien schließlich die Ziellinie zum wartenden Ei erreichen.

(Pause, in der FRANKENTHALER mit einem Laser-Zeigestab nacheinander auf die entsprechenden Stellen auf der Projektion zeigt: zuerst auf die Stelle, die mit "10 Millionen Spermien" / "10 million sperm" bezeichnet ist, dann auf die "1 Millionen Spermien"- / "1 million sperm"- und danach auf die "100.000 Spermien"- / "100.000 sperm"- Marke, um schließlich etwas länger auf der Stelle zu verweilen, die "? Spermien" / "? sperm" anzeigt)

FRANKENTHALER *(fährt fort)*

Um die Probleme aufzuzeigen, mit denen die Spermien konfrontiert werden - mit anderen Worten das Samen-Dilemma -, wollen wir einen Blick auf das nächste Dia werfen.

(Er wendet sich JUNGBLUT zu, die der unsichtbaren Kamera wieder ein Zeichen gibt, woraufhin die Abbildung Nr. 3 auf dem Bildschirm erscheint)

Dies ist eine authentische Mikrofotografie eines Spermiums, das sich durch den dicken, klebrigen Schleim des Gebärmutterhalses hindurchkämpft. Aber wenn es am Ziel angekommen ist, fängt der eigentliche Kampf erst an: Wer wird es schaffen, in das Ei einzudringen? Die Eizelle widersetzt sich mit einer ganzen Batterie von chemischen Abwehrmechanismen, deshalb kann nur ein einziges Spermium gewinnen. Das soll deutlich machen, warum ein Mann, dessen Spermienanzahl im Ejakulat ein paar Millionen nicht übersteigt, so gut wie unfruchtbar ist.

JUNGBLUT

Ich habe gehört, dass es bei diesem Spermien-Rennen, *(dabei zeigt sie auf die Projektion auf der Leinwand hinter sich)*

im Gegensatz zu den Olympischen Spielen, nur einen Gold-

Kandidaten gibt. Silber- und Bronzemedailles werden nicht vergeben. Mit anderen Worten, es kann immer nur ein Spermium in die Eizelle eindringen. Würden Sie uns erklären, warum das so ist?

FRANKENTHALER *(zufrieden)*

Gerne. Am schnellsten kann ich das erklären ...

JUNGBLUT *(sieht in ihre Notizen)*

Einen Augenblick noch, Dr. Frankenthaler. Vorher habe ich noch eine Frage zu ICSI, unserem Thema heute

Abend, die ich eigentlich schon am Anfang hätte stellen sollen.

FRANKENTHALER

Ja?

JUNGBLUT *(geht zum Angriff über)*

Zuerst einmal sollten Sie uns erklären, warum Sie überhaupt die Entdeckung von ICSI für sich in Anspruch nehmen. So weit ich weiß, war es eine Frau - Dr. Melanie Laidlaw -, die das Verfahren entwickelt hat. Warum sind Sie heute Abend hier, und nicht Dr. Laidlaw?

FRANKENTHALER

(lässt sich dadurch nicht aus der Ruhe bringen, beinahe amüsiert)

Weil Ihr Produzent mich eingeladen hat.

JUNGBLUT *(ärgerlich)*

Das meine ich nicht, und das wissen Sie. Ich möchte gerne wissen, warum Sie sich selbst als den "Vater von ICSI" bezeichnen.

FRANKENTHALER

So haben Sie mich genannt. Ich habe nie behauptet, dass ich das Verfahren entwickelt habe. Aber wie die meisten Babies braucht auch ICSI zwei Elternteile. Dr. Laidlaw, eine Frau von heute, die ihrer Zeit aber weit voraus ist, hat sich interessanterweise ausschließlich auf das Spermium unter dem Mikroskop konzentriert, während ich - den Sie als den "Vater" bezeichnet haben - mich mit der weiteren Entwicklung im weiblichen Körper von der befruchteten Eizelle zum Neugeborenen befasst habe. Und da Sie ja Ihr *(sarkastisch)* Skalpell da ansetzen wollen, wo die Folgen von ICSI gesellschaftliche Relevanz bekommen, dachte Ihr Produzent vermutlich, dass ich der bessere Ansprechpartner sei. Wenn ich es mir recht überlege, sollte eigentlich Dr. Laidlaw als der Vater gelten - schließlich hat sie das Spermium in die Eizelle injiziert - und ich als die Mutter. Zufrieden?

JUNGBLUT

Lassen Sie uns mit ICSI fortfahren.

FRANKENTHALER

Nicht so schnell! Ich habe Ihre Frage noch gar nicht beantwortet, warum immer nur ein Spermium in die Eizelle eindringen kann. Darf ich?

(JUNGBLUT nickt widerstrebend)

Könnte ich bitte das nächste Dia haben?

(Abbildung Nr. 4 erscheint auf der Leinwand)

Hier sehen wir das Ei, das umgeben ist von den relativ wenigen Spermien, die es bis zur letzten Runde

geschafft haben. Der blaue Ring, der die äußerste Schranke darstellt, die es zu überwinden gilt, wird Zona pelluzida genannt und ist auf der Abbildung durch einen Pfeil gekennzeichnet. Jetzt wollen wir uns dem Sieger-Spermium zuwenden. Das nächste Dia, bitte.

(Abbildung Nr. 5 erscheint auf der Leinwand)

Damit Befruchtung stattfinden kann, muss sich der Kopf des Gewinners der Goldmedaille zunächst in der äußeren Schicht verankern, wie ein Schlüssel, der ins Schloss gesteckt wird.

(FRANKENTHALER zeigt mit seinem Laser-Zeigestab auf den Text auf der Leinwand, der lautet "1. Spermium verankert sich in der Zona pelluzida" / "1. sperm binds to zona pellucida")

Nachdem er sein Ziel ins Visier genommen hat, bohrt sich der Gewinner nun regelrecht in die Zona pelluzida hinein.

(FRANKENTHALER zeigt kurz auf den Text auf der Leinwand, der lautet "2. Spermium durchdringt Zona pelluzida" / "2. Sperm penetrates zona pellucida")

Jetzt wollen wir uns das Eindringen von Nahem betrachten. *(hebt den Finger)* Das nächste Dia, bitte.

(Abbildung Nr. 6 erscheint auf der Leinwand)

Beachten Sie, wie die Samenzelle sich mit Hilfe der orange-

farbenen "Explosivstoffe" in ihrem Sprengkopf, auch akrosomale Enzyme genannt, ihren Weg bahnt.

(nachdrücklich) Und achten Sie darauf, wie sie sich seitlich hineinschlängelt, anstatt mit dem Kopf voran vorwärts zu preschen,

(FRANKENTHALER wandert mit dem Zeigestab an die entsprechenden Stellen auf Abbildung Nr. 6)

bis ihr Kern im Innern der Eizelle ankommt. Dieser Kern enthält die DNA des Mannes, sein genetisches Material, das sich mit dem genetischen Material der Eizelle verbindet. Erst wenn diese Verschmelzung stattgefunden hat, können wir von Befruchtung sprechen.

JUNGBLUT

(die sich während der gesamten Präsentation zur Seite gedreht hatte, um dem Geschehen auf der Leinwand zu folgen, wendet sich nun FRANKENTHALER zu)

Und warum kann das nächste Spermium, das außerhalb der Zona pelluzida wartet, diesen Vorgang nicht wiederholen?

FRANKENTHALER

Eine berechnete Frage. Weil ich es so eilig hatte, endlich

das Thema "ICSI" anzusprechen, habe ich ganz vergessen, auf den entscheidenden Augenblick einzugehen. Sobald sich das erste Spermium erfolgreich seitlich hineingeschlichen hat, löst es eine Reaktion in der Eimembran aus, die selbst die Wirkung einer kleinen Bombenexplosion hat und ... vereinfacht ausgedrückt ... das matschige Zement der Zona pellucida in hartes Beton verwandelt und zu einem undurchdringlichen Hindernis macht.

JUNGBLUT (*beeindruckt*)

Ganz schön clever vom Ei. (*Pause*) Aber wenn es immer nur ein Spermium schafft, wie kommen da Zwillinge zustande? (*Pause*) Oder gar Drillinge?

FRANKENTHALER

Noch eine berechtigte Frage. Ich hatte eigentlich nicht vor, auf dieses Thema einzugehen, da es etwas kompliziert ist, aber wenn sie schon danach fragen ...

JUNGBLUT

Bitte erklären Sie uns rasch, wie Zwillinge entstehen. Und dann gehen wir weiter zu ICSI über.

FRANKENTHALER (*belustigt*)

Sicher. Aber meinen Sie dizygote oder monozygote Zwillinge? Oder beide?

JUNGBLUT

Warum erklären Sie unseren Zuschauern nicht erst einmal, was Sie darunter verstehen?

FRANKENTHALER (*noch belustigter*)

Dizygote Zwillinge sind zweieiige Zwillinge und monozygote eineiige.

JUNGBLUT

Dann sagen Sie uns, wie beide entstehen. Meine Großmutter war nämlich ein eineiiger Zwilling.

FRANKENTHALER (*lächelt JUNGBLUT an*)

Zwillinge und Drillinge haben sogar in gewisser Weise etwas mit ICSI zu tun. Aber um Ihre Frage zu beantworten, muss ich erst einmal wieder zur natürlichen Befruchtung zurückkehren.

(*Er nimmt ihre Enttäuschung zur Kenntnis*)

Ich werde mich beeilen. Und dann rede ich nur noch über ICSI. In Ordnung?

JUNGBLUT

Na gut.

FRANKENTHALER

Ich zeige noch ein weiteres Dia, um das frühe Stadium der Entwicklung des Embryos zu veranschaulichen.

Wissen Sie noch? Wir haben gerade ein Ei befruchtet -

sei es auf natürlichem Wege durch Geschlechtsverkehr oder durch direkte Injektion unter dem Mikroskop mittels des ICSI-Verfahrens. Jetzt sehen Sie sich das nächste Dia an.

(*Er gibt dem unsichtbaren Kameramann ein Zeichen.*

Sobald die Abbildung Nr. 7 erscheint, wenden sich JUNGBLUT und FRANKENTHALER beide der Leinwand zu)

Tun wir einmal so, als handele es sich um natürliche Befruchtung. Beim Eisprung hat der Eierstock der Frau ein einzelnes Ei abgesondert, sagen wir, am 14. Tag des monatlichen Zyklus` .

(*FRANKENTHALER zeigt mit dem Laser-Zeigestab auf ein kleines Ei, das gerade den Eierstock verlässt*)

Dieses Ei, das auf dem Dia als "Ovum" bezeichnet ist, wurde gerade von einem einzigen Spermium in der vorhin dargelegten Art und Weise befruchtet.

(*FRANKENTHALER zeigt auf das Wort "Befruchtung" / "fertilization"*)

Nach der Verschmelzung von Ei und Samenkern kann innerhalb der nächsten 36 Stunden die erste Zellteilung beobachtet werden.

(*FRANKENTHALER zeigt auf die Stelle mit der Aufschrift "2 Zellen" / "2 cells"*)

Zwölf Stunden danach findet die zweite Zellteilung statt.

(*FRANKENTHALER zeigt auf die Stelle mit der Aufschrift "4 Zellen" / "4 cells"*)

Während das Ei den Eileiter durchquert und sich auf die Gebärmutter zubewegt, ist die Bildung des Embryos bereits in vollem Gange.

(*FRANKENTHALER zeigt auf die Stelle mit der Aufschrift "8 Zellen" / "8 cells"*)

Wenn es das "Morula"- oder auch Maulbeer-Stadium erreicht hat, besteht es bereits aus 16 identischen Zellen. Jetzt aber zu Ihrer Frage.

(*sieht JUNGBLUT an*)

Manchmal kommt es vor, dass die Teilung in diesem 8- bis 16-Zellen-Stadium zwei oder mehrere identische Teile hervorbringt, die sich dann getrennt voneinander entwickeln, und zwar genauso wie die ungeteilte Morula auf der Abbildung.

(*Er zeigt auf die Stelle mit der Aufschrift "Morula" / "morula" und dann auf "Blastozyste" / "blastocyst"*)

Im Falle einer solchen Teilung, die allerdings sehr selten auftritt, entstehen eineiige Zwillinge. Können Sie mir folgen?

JUNGBLUT

Natürlich. Aber bis jetzt handelt es sich bloß um ein Spermium und eine Eizelle.

FRANKENTHALER

Richtig. Deshalb werden sie auch eineiige Zwillinge genannt. Gehen wir jetzt wieder an den Anfang des Bildes ... Manchmal sondert der Eierstock nicht nur eins, sondern zwei Eier ab,

(FRANKENTHALER zeigt erneut auf das einzelne Ei, das dabei ist, den Eierstock zu verlassen)

und in diesem Fall kann jedes der beiden Eier von einer anderen Samenzelle befruchtet werden. Und wenn das passiert, entstehen zweieiige, oder dizygote Zwillinge.

JUNGBLUT

Und jetzt zu ICSI.

FRANKENTHALER *(nickt)*

Jetzt bin ich so weit. *(Pause)* Beim ICSI-Verfahren wird die Befruchtung

(FRANKENTHALER zeigt mit dem Laser-Zeigestab auf die Aufschrift "Befruchtung" / "fertilization")

unter dem Mikroskop durchgeführt, und zwar mittels der Injektion einer einzelnen Samenzelle in eine Eizelle, die vorher einer Frau entnommen wurde. Das Ei wird dann etwa 72 Stunden lang inkubiert,

(FRANKENTHALER zeigt mit dem Laserstab auf die Stelle mit der Aufschrift "8 Zellen" / "8 cells"),

um sicher zu gehen, dass sich der Embryo normal entwickelt, bevor er dann in die weibliche Gebärmutter zurückgeführt wird.

JUNGBLUT

Und das ist ICSI?

FRANKENTHALER

Das ist ICSI. Danach nimmt die Natur wieder ihren Lauf. Der Embryo, jetzt "Blastozyste" genannt, muss sich in der Gebärmutterwand einnisten

(Er zeigt zuerst auf die Stelle mit der Aufschrift "Blastozyste" / "blastocyst" und dann auf die Aufschrift "Einnisten" / "implantation")

und wächst dann in gut acht Monaten zu einem Baby heran.

JUNGBLUT

Können wir uns jetzt auf ICSI konzentrieren?

FRANKENTHALER

Schießen Sie los.

JUNGBLUT

In dieser Sendung benutzen wir keine Pistole, sondern ein Skalpell. *(Pause)* Aber jetzt wollen wir uns erst mal

den kleinen Film ansehen, den Sie uns mitgebracht haben.

Dritte Szene (im Fernsehstudio):

Gerade sah man den einminütigen Film einer authentischen ICSI-Befruchtung (durchgeführt von Dr. Barry R. Behr von der Stanford University), eventuell mit improvisiertem Kommentar von FRANKENTHALER. (Für den Fall, dass die technischen Möglichkeiten für eine Videoabspielung nicht gegeben sind, kann der ICSI-Vorgang auch anhand von elf Fotoschnappschüssen in Dia-Form illustriert werden, von denen die ersten fünf das "Einfangen" des Spermiums zeigen und die sechs folgenden die Injektion) Während des Films hatten sowohl JUNGBLUT als auch FRANKENTHALER ihre Stühle halb der Leinwand zugewandt. Man sieht immer noch das durch ICSI befruchtete Ei auf der Leinwand, als sie ihre Stühle zurückdrehen und sich wieder dem Publikum zuwenden.

JUNGBLUT *(sieht direkt in die Kamera)*

Sie sahen ein Video der allerersten Befruchtung durch ICSI in der Geschichte der künstlichen Reproduktion, durchgeführt von Dr. Melanie Laidlaw, von der Dr. Frankenthaler

(zeigt auf FRANKENTHALER)

vorhin sagte, dass man sie eher als den "Vater von ICSI" bezeichnen müsse als seine "Mutter". Was aber hat uns dazu veranlasst, diesen technischen Geniestreich zur Behebung männlicher Zeugungsunfähigkeit, diesen Triumph der Wissenschaft, als Thema für unsere Sendung "Unter dem Skalpell" auszuwählen? Die Tatsache, dass ICSI, bzw. die Anwendung dieser eindrucksvollen Technologie, gewisse Fragen aufwirft ... die nichts mit Wissenschaft oder Technik zu tun haben. Fragen, die eingehend in der Öffentlichkeit diskutiert werden sollten. Wenden wir uns also der ersten Frage zu.

(Sie wendet sich ihm zu, übertrieben höflich)

Dr. Frankenthaler, könnten Sie für uns zusammenfassen, welche Erfahrungen Sie in Ihrem Reproduktions-Zentrum gemacht haben, seit der erste Geist der reproduktionstechnischen Hexenküche aus der Flasche gelassen wurde?

FRANKENTHALER

Mit dem größten Vergnügen. Die erste ICSI-Befruchtung einer menschlichen Eizelle ereignete sich bereits vor einiger Zeit, am 7. Juli 1991 *(mit Betonung auf "1")*. Aber

in den letzten sechs Jahren ist in dieser Hinsicht viel passiert. Ich werde es Ihnen demonstrieren anhand einiger Daten allein aus meiner Klinik. In den letzten vier Jahren haben wir in unserem Reproduktions-Zentrum 943 "ICSI-Geister"

(Er malt Anführungszeichen in die Luft und sieht dabei JUNGBLUT an)

aus der Flasche gelassen.

(Er lehnt sich vor, in Richtung unsichtbarer Kamera)

Und es wurden 382 Babies geboren ... *(Pause, um die Information wirken zu lassen)* Ja, Sie haben richtig gehört ... 382 Babies! Mit anderen Worten, unsere Erfolgsrate liegt bei fast 40%. Und das ist schon sehr beachtlich für einen so schwerwiegenden Befund, wie ihn männliche Zeugungsunfähigkeit darstellt. Allerdings gibt es einen Umstand, auf den ich Sie bitte, besondere Aufmerksamkeit zu richten. Wie in allen Fällen von künstlicher Befruchtung durch In-Vitro-Verfahren war auch hier ein erhöhter Prozentsatz von Mehrfachschwangerschaften zu beobachten: 128 Zwillinge und 34 Drillinge.

(wendet sich JUNGBLUT zu)

Jetzt sehen Sie, warum meine Antwort auf Ihre Frage zu den Zwillingen vorhin so wichtig war.

JUNGBLUT

Ich sehe überhaupt nichts. Die Mehrfachschwangerschaften kommen deshalb zustande, weil Sie immer mehr als einen Embryo - soweit ich weiß, drei an der Zahl - in die weibliche Gebärmutter einsetzen, um die Chancen einer Schwangerschaft zu erhöhen. Da ist es doch nicht verwunderlich, dass so viele Zwillinge und Drillinge dabei herauskommen.

FRANKENTHALER

Sie haben Recht. Aber Sie müssen auch bedenken, dass die meisten unserer Patientinnen bereits älter sind. Und dass es bei Frauen über 40 sechsmal häufiger nicht zur Schwangerschaft kommt als bei Frauen unter 35. Und deshalb müssen wir - wie Sie so schön sagen - die Chancen erhöhen. Aber manchmal kommt es auch vor, dass sich alle Embryonen in die Gebärmutter einnisten, dass wir - sozusagen - einen Volltreffer landen. In einem solchen Fall raten wir den Eltern - vor allem, wenn es sich um Drillinge handelt -, eine Reduzierung der Zahl in Betracht zu ziehen ...

JUNGBLUT

Warum reden Sie um den heißen Brei herum?

FRANKENTHALER *(hastig und abwehrend)*

Darum geht es hier doch nicht ...

JUNGBLUT

Warum sagen Sie nicht "Abtreibung"?

FRANKENTHALER

Wir wollen Leben schaffen und nicht zerstören. Durch eine Reduktion der Zahl der Embryonen erhöhen wir die Chancen für eine normale Schwangerschaft.

(FRANKENTHALER ist sichtlich verärgert darüber, dass das Thema "Abtreibung" in die Diskussion eingebracht wurde. Er schüttelt ein paar Mal den Kopf)

Durch die Erfahrung, die wir sammeln konnten, sind wir mittlerweile so erfolgreich, dass uns weit mehr Embryonen zur Verfügung stehen, als wir jemals in die Gebärmutter der Frauen einpflanzen könnten. Bisher haben wir 237 überzählige Embryonen gesammelt und kryokonserviert.

JUNGBLUT

Überzählig?

FRANKENTHALER *(müde)*

Sagen Sie nicht, dass ich Ihnen das Wort auch übersetzen muss?

JUNGBLUT

Natürlich nicht. Ich wundere mich nur über Ihre Wortwahl. Ist "überzählig" nicht eigentlich ein anderes Wort für "Abfall"? Und ist es nicht ein wenig anmaßend, sich als Gott aufzuspielen und zu entscheiden, wer leben darf und wer nicht?

FRANKENTHALER

Da Sie so auf korrekte Terminologie bedacht sind, möchte ich Sie darauf aufmerksam machen, dass der Begriff "überzählig" völlig wertfrei ist. Es ist lediglich ein schöneres Wort für "zu viel". Und Sie müssen mir wenigstens ein paar hochtrabende Ausdrücke gestatten. Wie kann ich Sie sonst beeindrucken? Deshalb entsorgen wir die Embryonen, die "zu viel" sind, auch nicht einfach, sondern kryokonservieren sie - ich meine natürlich, wir frieren sie ein. Zufrieden?

JUNGBLUT

Nicht ganz. Sie weichen meiner eigentlichen Frage aus.

Was passiert mit diesen

(spricht absichtlich sehr gespreizt und leicht ironisch)

kryokonservierten, überzähligen Embryonen?

FRANKENTHALER

(in deutlich zurückgenommenem Tonfall)

Darüber wurde noch keine Entscheidung getroffen.

Schließlich ist das auch keine medizinische Frage, nicht wahr? Erstens, wem gehören diese Embryonen überhaupt? Hat die Mutter erst einmal die von ihr gewünschte Anzahl an Babies mit Hilfe von ICSI zur Welt gebracht, ist es unwahrscheinlich, dass sie noch mehr Embryonen eingesetzt bekommen möchte. Sollten wir sie also anderen Frauen zur Verfügung stellen? Sollte die Spenderin des Eis sie an eine unfruchtbare Frau verkaufen - vielleicht sogar an eine, die bereits ihre Wechseljahre hinter sich hat - damit es in ihre Gebärmutter eingepflanzt wird und sie zwar nicht zur genetischen, aber doch biologischen Mutter werden kann?

(redet sich immer mehr in Rage)

Und was wäre die Alternative? Sie unbegrenzt lagern? Sie für die Forschung nutzen? Oder sind sie Abfall, der entsorgt werden muss? Wer entscheidet, was mit dieser stetig wachsenden Zahl von eingefrorenen Embryonen geschieht?

JUNGBLUT

Genau. Wer entscheidet das?

FRANKENTHALER

Die Frage habe ich gestellt. Und Sie,

(wendet sich der unsichtbaren Kamera zu)

Sie alle, sollen sie beantworten.

JUNGBLUT

(blättert durch ihre Notizen)

Wir haben die Befruchtung durch ICSI behandelt *(Pause)*, die daraufhin einsetzende Bildung des Embryos *(Pause)* und die Rückführung der Eizelle in die weibliche Gebärmutter.

(sieht FRANKENTHALER an, der zustimmend nickt, und schaut dann in die Kamera)

Aber ich habe noch eine Frage. Wenn die Verschmelzung, wie Sie sagten, erfolgreich ist, steht der Entstehung von neuem Leben nichts mehr im Wege. Doch wie sieht dieses neue Leben aus? Ist es männlich oder weiblich?

(sieht FRANKENTHALER an)

Erzählen Sie uns doch ein bisschen darüber, wovon das abhängt.

FRANKENTHALER

Das ist ganz einfach. Das biologische Geschlecht wird von zwei Geschlechtschromosomen bestimmt: Frauen haben zwei X-Chromosome und Männer ein X- und ein Y-Chromosom.

(FRANKENTHALERs Tonfall wird nachdrücklich)

Das Geschlecht der Nachkommen wird immer vom Spermium bestimmt, niemals vom Ei. Wenn das X-Chromosom des Spermiums geschlechtsbestimmend ist, wird es ein Mädchen; wenn das Y-Chromosom geschlechtsbestimmend ist, wird es ein Junge.

JUNGBLUT *(nickt)*

Aha. Also sind die Männer, die sich seit Jahrtausenden darüber beschwerten, dass ihre Frauen ihnen keine Söhne gebären, im Unrecht und sollten die Schuld lieber bei sich selbst suchen. Die Frau zu wechseln ist keine Lösung. Es hängt alles davon ab, wie die Chromosomen-Würfel fallen.

FRANKENTHALER

Schön gesagt! "Chromosomen-Würfel." *(kichert)* Und geschummelt wird nicht. Wenn Heinrich der Achte die Sendung heute Abend gesehen hätte, wären seine Frauen vermutlich eines natürlichen Todes gestorben.

JUNGBLUT

Ich habe irgendwo gelesen, dass es möglich sein soll, Spermien mit X- und Y-Chromosomen zu isolieren. Aber ich habe vergessen, wie die Methode heißt ...

FRANKENTHALER

Durchflusszytometrie.

JUNGBLUT

Wie Sie meinen. Meine Frage lautet: Wenn eine solche Trennung möglich ist, könnte man dann ein Y-Spermium isolieren und ICSI anwenden, um zu garantieren, dass das Baby ein Junge wird? Mit anderen Worten, die Karten zinken?

FRANKENTHALER

Ich sehe, worauf Sie hinauswollen. Eine Bagatelle. Mit ICSI wäre das kein Problem.

JUNGBLUT

(plötzlich aufgebracht. Sie lehnt sich vor und sieht FRANKENTHALER ins Gesicht)

Sie nennen das eine Bagatelle? Sie halten es für eine Bagatelle, wenn man das Geschlecht des Kindes festlegen kann? Wohin wird das führen? Dass es bald mehr Jungen als Mädchen gibt? Wesentlich mehr Jungen? Und was folgt darauf? Die Legalisierung der Prostitution oder Vielmannerei oder noch mehr Kriege ...

FRANKENTHALER

Halt! Wieso wollen Sie mich für all das verantwortlich machen? Oder irgendeinen anderen Wissenschaftler? Finden Sie wirklich, dass solch schwerwiegende

Entscheidungen von einem Techniker getroffen werden sollten?

(wobei er - mit einer ironisch bescheidenen Geste - deutlich macht, dass er mit "Techniker" sich selbst meint)

Mit "Bagatelle" meinte ich lediglich die technischen Aspekte. Ja, mit ICSI ist es möglich, die Karten zu zinken. Ich hatte keineswegs vor, die gesellschaftlichen Konsequenzen herunterzuspielen. Und ich bin auch nicht dafür, Reproduktions-Casinos einzurichten, wo dank ICSI alle nur noch mit gezinkten Karten spielen. Damit habe ich nichts zu tun, ebensowenig wie mit den Konsequenzen.

JUNGBLUT

Aber finden Sie nicht, dass es Sie interessieren sollte, zu welchen Zwecken Ihr ICSI ...

FRANKENTHALER *(sanft)*

Unser ICSI, nicht mein ICSI. Wir wissen schließlich beide, dass dabei eine Frau die Würfel in der Hand hielt. *(grinst über das ganze Gesicht)*

JUNGBLUT *(ungerührt)*

Ich wiederhole die Frage. Sollten Sie sich als Wissenschaftler keine Gedanken darüber machen, welche ethischen Probleme ICSI aufwerfen könnte? Und zwar, bevor Sie den Geist aus der Flasche lassen?

FRANKENTHALER *(hämisch)*

Höre ich recht? Bevor ich ihn aus der Flasche lasse? Der Geist ist bereits aus der Flasche, und es gibt keine Möglichkeit, ihn wieder hineinzustopfen. Wir alle, und das schließt Sie ein, müssen jetzt lernen, mit ICSI zu leben.

(An dieser Stelle könnte man den Dialog enden lassen. Wenn nicht, geht er folgendermaßen weiter)

JUNGBLUT

Sie stimmen mir also zu, dass es problematisch ist, für ICSI isolierte Spermien mit X-, bzw. Y-Chromosomen zu benutzen?

FRANKENTHALER *(widerwillig)*

Vom gesellschaftlichen Standpunkt aus? Ja. Aber vom wissenschaftlichen ... ich meine vom technischen Standpunkt aus?

(schüttelt den Kopf)

Nein, da sehe ich keine Probleme.

JUNGBLUT

(sieht auf die Notizen auf ihrem Schoß)

Dann wollen wir uns einem Aspekt von ICSI zuwenden,

der auch technische Probleme aufwirft, ja? Sind Sie damit einverstanden?

FRANKENTHALER *(skeptisch)*

An was haben Sie da gedacht?

JUNGBLUT

Ursprünglich haben Sie ICSI entwickelt ...

FRANKENTHALER

Wir haben es entwickelt. Nicht ich allein.

JUNGBLUT

Entschuldigung. Dr. Melanie Laidlaw und Sie ...

FRANKENTHALER

Und unsere Kollegen.

JUNGBLUT *(wird ungeduldig)*

Na gut: Sie beide und Ihre Kollegen haben ICSI ursprünglich auf den Markt gebracht als Heilmittel gegen männliche Zeugungs-unfähigkeit, die durch eine unzureichende Spermienanzahl verursacht wird.

FRANKENTHALER

Das ist richtig. Obwohl ich die Formulierung "auf den Markt bringen" in diesem Fall etwas unpassend finde. Aber fahren Sie fort.

JUNGBLUT

Doch kürzlich haben Sie begonnen, den Wirkungsbereich von ICSI auszuweiten und Zeugungsunfähigkeit zu behandeln, die andere Ursachen hat. Zum Beispiel in Fällen, wo die Spermien nicht einmal voll ausgebildet sind. *(sieht wieder in ihre Notizen)* Sogar in solch extremen Fällen, wo die Patienten keinen Samenleiter haben.

FRANKENTHALER

Richtig.

JUNGBLUT

Ich werde jetzt die Möglichkeiten des Mediums Fernsehen nutzen und unserem Publikum eine schematische Abbildung der männlichen Fortpflanzungsorgane zeigen. *(lächelt)* Und keine Angst: Es ist alles streng jugendfrei! Könnte ich jetzt bitte die Abbildung bekommen? Aber unsere Abbildung, keines von Dr. Frankenthalers Dias.

(Sie macht eine Bewegung zur unsichtbaren Kamera und dreht sich gleichzeitig herum, um zu sehen, ob das richtige Bild auf der Leinwand erscheint. Nachdem sie sich vergewissert hat, dass Abb. Nr. 8 auf der Leinwand zu sehen ist, sieht sie wieder in die Kamera)

Im Samenleiter wird das Spermium gelagert und

transportiert.

...

Science theatre in the classroom

ICSI Sex in an Age of Mechanical Reproduction

A pedagogic wordplay for two voices with audiovisuals

Author

Carl Djerassi, novelist, playwright and professor of chemistry emeritus at Stanford University, is one of the few American chemists to have been awarded both the National Medal of Science (for the first synthesis of an oral contraceptive) and the National Medal of Technology (for promoting new approaches to insect control). He has published short stories (*The Futurist and Other Stories*), poetry (*The Clock runs backward*) and five novels (*Cantor's Dilemma; The Bourbaki Gambit; Marx, deceased; Menachem's Seed; NO*) that illustrate as "science-in-fiction" the human side of science and the personal conflicts faced by scientists as well as an autobiography (*The Pill, Pygmy Chimps and Degas' Horse*) and a memoir (*This Man's Pill: Reflections on the 50th birthday of the Pill*).

During the past five years he has focused on writing "science-in-theatre" plays. The first, *AN IMMACULATE MISCONCEPTION*, opened at the 1998 Edinburgh Fringe Festival and was subsequently staged in London, San Francisco, New York, Vienna, Cologne, Munich, Sundsvall, Stockholm, Sofia and Geneva. The play has been translated into 6 languages and also published in book form in English, German and Swedish. The BBC broadcast the play in 2000 as "play of the week" on the World Service and the West German Rundfunk (WDR) and Swedish Radio did so in 2001. His second play, *OXYGEN*, co-authored with the Nobel laureate Roald Hoffmann, premiered in April 2001 at the San Diego Repertory Theatre, in September 2001 at the Mainfranken Theater in Würzburg and in November 2001 at the Riverside Studios in London. Both the BBC

and the WDR broadcast the play in December 2001 around the centenary of the Nobel Prize one of that play's main themes. It has so far been translated into 3 languages with 3 others underway and has already appeared in book form in English and German. His third play, *CALCULUS*, dealing with the famous Newton-Leibniz priority struggle is currently under development. Djerassi is the founder of the Djerassi Resident Artists Program near Woodside, California, which provides residencies and studio space for artists in the visual arts, literature, choreography and performing arts, and music. Over 1100 artists have passed through that program since its inception in 1982. Djerassi and his wife, the biographer Diane Middlebrook (professor emerita at Stanford University), live in San Francisco and London. (*There is a Web site about Carl Djerassi's writing at <http://www.djerassi.com>*)

Program Note

Sex in an Age of Mechanical Reproduction

"The technique of reproduction detaches the reproduced object from the domain of tradition."

(from Walter Benjamin, *The Work of Art in an Age of Mechanical Reproduction*, 1936)

Impregnation of a woman's egg by a fertile man in normal intercourse requires tens of millions of spermas, many as 100 million in one ejaculate. Successful fertilization with one single sperm is a total impossibility, considering that a man ejaculating even 1 - 3 million sperm is functionally infertile. But in 1992, Gianpiero Palermo, Hubert Joris, Paul Devroey, and André C. Van Steirteghem from the University of Brussels published their sensational paper in *Lancet*, 340, 17 (1992), in which they announced the successful fertilization of a human egg with a single sperm by direct injection under the microscope, followed by reinsertion of the egg into the woman's uterus. ICSI the accepted acronym for "intracytoplasmic sperm injection" has now become the most powerful tool for the treatment of male infertility: somewhere between 50,000 - 100,000 ICSI babies have already been born since 1992.

This is the factual background of ICSI. But because this pedagogic experiment is presented as a wordplay, the two characters, though not the actual science*, are fictional especially Dr. Melanie Laidlaw, ICSI's putative inventor. ICSI's ethical problems, however, remain even

after the last word has been spoken.

**The film of an ICSI procedure is based on an actual fertilization conducted by Dr. Barry R. Behr of Stanford University.*

Cast of Characters:

Dr. FELIX FRANKENTHALER: Middle-aged American clinician and infertility specialist; well dressed, preferably with tie and coat.

ISABEL YOUNGBLOOD: Host of TV "Dissection"; young, smart and not too subtle critic of science and technology; stylishly dressed, preferably in pantsuit.

Time:

Friday, the thirteenth.

Location:

TV Studio of weekly "issues" program, entitled "Dissection"; equipped with two comfortable chairs, perhaps low coffee table, and big screen on rear wall.

Technical details:

The "TV Program" scenes require the occasional brief display of slide images while Scene 3 incorporates a brief video film of an actual ICSI injection, both of which can be downloaded from the accompanying CD. The latter also contains 11 slides showing various stages of sperm capture and sperm injection in an ICSI procedure for venues where the video itself cannot be shown.

Pedagogic Function:

This play is written for classroom use in lieu of a conventional 50-minute lecture and is envisaged as a staged reading by two persons using audiovisuals.

Scene 1 (Friday, the thirteenth. TV studio):

Sparse furnishings of a broadcast studio with two comfortable chairs arranged around a low coffee table in the center bearing a pitcher and two glasses. The backdrop bears a large screen on which is projected the sign, "Dissection" followed by a second line, "With Isabel Youngblood." YOUNGBLOOD is lounging comfortably in one of the two side chairs, examining a page with notes, while sipping from a glass.

FRANKENTHALER enters.

YOUNGBLOOD *(rises from chair)*

I'm Isabel Youngblood. Welcome to **Dissection**.

FRANKENTHALER *(stretches out hand)*

Thanks for inviting me. I am Dr. Frankenthaler.

YOUNGBLOOD *(amused smile)*

I know that.

(points to center chair)

Please make yourself comfortable.

(while moving toward her chair and then sitting down)

Let's talk a little bit before we go on the air. *(looks at watch)* Couple of minutes no more. We want to keep it fresh and unrehearsed. I presume you've watched our program, so you must know the format ...

FRANKENTHALER *(slightly uncomfortable)*

I'm afraid I'm not a regular watcher ...

YOUNGBLOOD

Which ones have you seen?

FRANKENTHALER *(more uncomfortable)*

The one about minks.

YOUNGBLOOD

Only last week's? Too bad you haven't watched more of them to get a flavor of the range of our topics. *(shrugs dismissively)*. Still, you know how we do it: one guest only ... yet covering a lot of bases ... you know ... different perspectives. For instance, I try to give it more of a woman's spin ...

FRANKENTHALER

I suppose if the subject allows it ...

YOUNGBLOOD

Which it usually does. *(grins)*. But even if it doesn't, we dissect until we see what's at the base of things.

FRANKENTHALER *(uncomfortable)*

A question. May I?

YOUNGBLOOD *(looks at watch)*

Of course.

FRANKENTHALER

Your program about minks ...

YOUNGBLOOD *(defensive)*

What about minks? Don't you like them?

FRANKENTHALER

No, no. Minks are fine ... my question was about the focus of your program. I'm afraid, I didn't see much of it. What exactly was it about? Mink farming? The fur industry? Cruelty to animals? Waste disposal?

YOUNGBLOOD

All of the above. *(again grins)* And then some. Actually it's good you saw so little. We prefer to have guests without prior prejudices. So let's forget about minks and get to tonight's program. After all, you are here for ICSI and not minks.

FRANKENTHALER

You're right. *(firmer tone)* Let's take ICSI. You know I've provided your program with some audiovisuals ...

YOUNGBLOOD *(grudgingly)*

The producer told me.

FRANKENTHALER

I want to be sure they can be shown at the right moments.

YOUNGBLOOD

Of course they can be. But are they necessary? We aren't so much interested in the science behind ICSI as ...

FRANKENTHALER *(shocked)*

But ...

YOUNGBLOOD *(holds up hand, then motions with thumb to program title behind her)*

Who needs a scalpel for science? In science? *(Pause)*.

Yes! But this is an issues program. We want to dissect the issues created by ICSI.

FRANKENTHALER

A point made perfectly clear by your producer.

YOUNGBLOOD

So what's the problem?

FRANKENTHALER

Problem? I have no problem. I just want to be sure your producer informed you that I'd be willing to discuss ICSI issues, provided you're prepared to listen also to the science behind ICSI. And for that, I need slides.

YOUNGBLOOD *(conciliatory)*

I have no problem with the science. But why slides? Why not just tell us not just me, but our public?

FRANKENTHALER *(curt)*

We scientists like pictures. Besides, they save time.

YOUNGBLOOD

Let me worry about time on this program.

FRANKENTHALER *(slyly)*

Ms. Youngblood. Do you know what an acrosome is?

YOUNGBLOOD *(taken aback)*

Spell it.

FRANKENTHALER

A C R O S O M E *(spelled it slowly)*. So what's an acrosome?

YOUNGBLOOD *(unsure)*

Never heard of it.

FRANKENTHALER *(openly pleased)*

Now before the program starts could you quickly have them project my first slide?

YOUNGBLOOD

(dismissive shrug, then points to invisible cameraman)

Lou! Give us the first slide. But make it snappy.

(Figure 1, showing stylized picture of a sperm, appears on screen)

FRANKENTHALER

(quick glance at slide, then turns to YOUNGBLOOD)

So what do you see there, Ms. Youngblood?

YOUNGBLOOD

(turns toward slide and remains in that position)

A picture of a sperm, of course.

FRANKENTHALER

Consisting of what?

YOUNGBLOOD *(reads)*

Head midpiece tail.

FRANKENTHALER *(ironic)*

Very good. But that doesn't really tell you very much about their function, does it? For instance, do you know what the midpiece of a sperm does? *(Pause)*. Not very likely. So let's turn to the four words on the right side of the slide. Miz Youngblood. . . or is it Doctor?

YOUNGBLOOD *(feigns sweet smile)*

Plain Miz.

FRANKENTHALER

Now then. I am prepared to offer odds, that of the four words on the right side, at least two are unfamiliar to you. I would offer even bigger odds that the two words are "mitochondria" and "acrosome" and that even spelling them won't help. Right?

YOUNGBLOOD

Right.

FRANKENTHALER

The "mitochondria" are the engine and the fuel tank that power our sperm. The acrosome, shown here in orange on the very tip of the sperm, houses the explosive actually a group of enzymes that will permit penetration of the egg's protective shell. Remember, the sperm has to get inside the egg to effect fertilization. If you don't know how that happens, ICSI won't make much sense.

(pauses, while looking first at YOUNGBLOOD and then at sperm image)

The term acrosome is unfamiliar to most men, yet it ought to be as much an every-day word as "uterus" is to you and most women. During your program, I hope to be able to show you why. Only then will I participate in your dissection.

(again pauses, while looking at YOUNGBLOOD)

Is that a deal? I'm ready for your issues, if you're ready

for the science.

YOUNGBLOOD

It's a deal. By the way, you aren't superstitious are you?

FRANKENTHALER (*faint smile*)

Few scientists are. Why do you ask?

YOUNGBLOOD

Today is Friday, the thirteenth.

Scene 2 (TV studio):

The backdrop bears a large screen on which is projected the sign, "Dissection" followed by a second line, "With Isabel Youngblood." YOUNGBLOOD and FRANKENTHALER are sitting so as to face partly each other as well as the audience. As soon as the actual TV program starts, the sign is extinguished.

YOUNGBLOOD (*straightens in chair, looks at camera*)

Welcome to **Dissection**. I'm your host, Isabel Youngblood. Tonight, we plan to dissect ICSI a word unlikely to be familiar to most of you. Yet when we're finished, you are unlikely to ever forget it. To help us understand ICSI, we are fortunate to have with us a person known as "the Father of ICSI", Dr. Felix Frankenthaler.

(*smiles, while gesturing toward FRANKENTHALER*)

Good of you to join our program.

FRANKENTHALER

My pleasure.

YOUNGBLOOD (*addresses camera*)

Just before we went on the air, Dr. Frankenthaler informed me that he was not burdened by superstition. That he didn't mind us dissecting his ICSI baby on a Friday, the thirteenth. (*Pause*). So what is ICSI, Dr. Frankenthaler?

FRANKENTHALER

An acronym standing for (*slows down*) intracytoplasmic ... sperm ... injection, in other words ...

YOUNGBLOOD (*grins*)

One-shot fertilization. (*mock apology*) I shouldn't have said that! This is a serious topic. How about "Fertilization of an egg under the microscope by injection of a single sperm"? Precise and unambiguous.

FRANKENTHALER (*wags head*)

Precise? Yes. But unambiguous? Some viewers may ask, "Doesn't all natural fertilization involve the entry of one sperm into an egg?" May I show you how I'd handle that?

YOUNGBLOOD (*ironic, with après vous gesture*)

Why not?

FRANKENTHALER

So what's so unusual about ICSI? About the ability to fertilize an egg by the injection of (*slows down*) one ... single ... sperm? It is unusual - indeed unprecedented - because in normal sexual intercourse, tens of millions of sperm are needed to fertilize an egg. A man with only a few million sperm - seemingly still a very large number - is functionally infertile, because overwhelming the egg's defenses requires the sheer force of enormous numbers. A normal man has, say, 100 million sperm in a single ejaculate.

YOUNGBLOOD

That reminds me of a joke, a woman's joke: "Why does a man produce so much sperm in one throw?" The answer is, "Because sperm never ask for directions."

(*Brief pause, during which audience presumably laughs. If not, YOUNGBLOOD should say, "Her lousy joke, not mine." She notices FRANKENTHALER shaking his head in disapproval*)

You don't find that funny?

FRANKENTHALER

The gag may be funny, but the subject isn't. Not if you're an infertile man.

YOUNGBLOOD (*conciliatory*)

Still, a hundred million is an awesomely big number. Do men really need to ejaculate so much?

FRANKENTHALER (*nods curtly*)

The answer is yes. We do. Because in the female reproductive tract, sperm face terrible odds in their journey to the egg. Let me illustrate that with a slide. (*YOUNGBLOOD gestures to unseen camera, where upon Figure 2 is projected*)

You will note that while in ordinary intercourse, around one hundred million sperm are deposited in a woman's vagina at the start of the race to the waiting ovum, only a few thousand are left when the surviving sperm finally make it to the waiting egg.

(*Pause, while FRANKENTHALER points with laser pointer to appropriate spot on the picture: first to spot marked "10 million sperm," then to spot marked "1 million sperm," then to spot marked "100.000 sperm, finally resting somewhat longer on "? sperm" in picture*)

To illustrate the sperm's problem - sin other words the seminal dilemma - let's look quickly at my next slide. (*turns toward YOUNGBLOOD, who in turn gestures to*

off-stage camera man, whereupon Fig. 3 appears on screen)

This is an actual micrograph showing a sperm's eye view as it struggles through the thick, sticky mucus of the cervix. But only then does the real competition begin: the struggle to penetrate the egg itself. As the egg resists with a battery of chemical defenses, only a single sperm can win. All of which is to explain why, if a man's sperm count falls to just a few million sperm, it makes him, for all practical purposes, infertile.

YOUNGBLOOD

I've heard it said that this sperm race
(points behind her to picture on screen)

is no Olympic event. That there is only a gold medallist. That silver and bronze medals are not awarded. In other words that only one sperm can enter the egg. Would you explain to us why that is so?

FRANKENTHALER *(pleased)*

Gladly. The quickest way to do that

YOUNGBLOOD *(looks down at her notes)*

One moment, Dr. Frankenthaler. Before you do, there is one question about tonight's topic, ICSI, I should've asked right at the beginning.

FRANKENTHALER

Yes?

YOUNGBLOOD *(ready to draw blood)*

You should first explain to us why you're taking credit for ICSI. I thought a woman - Dr. Melanie Laidlaw - was the inventor. In fact, why are you here and not Dr. Laidlaw?

FRANKENTHALER *(undisturbed, even amused)*

I guess because your producer invited me.

YOUNGBLOOD *(annoyed)*

You know that's not what I meant. I want to know why you call yourself "the father of ICSI."

FRANKENTHALER

You called me that. I've never claimed to be the inventor. But like most babies, ICSI needs two parents. Ironically, Dr. Laidlaw - a woman of our age, but clearly ahead of her time - has focused almost exclusively on the sperm under the microscope, whereas I, whom you called "the father", dealt with the subsequent transformation, in the woman's body, of the fertilized egg into a live baby. And since I gather that you want to apply your *(sarcastic)* scalpel to the issues arising from ICSI, your producer probably thought that I'd be the better target for you.

Come to think of it, perhaps Dr. Laidlaw should be called the father after all, she was the one who injected the sperm into the egg and I the mother. Satisfied?

YOUNGBLOOD

Let's move on to ICSI.

FRANKENTHALER

Not so fast! I haven't answered your question yet why only one sperm can enter an egg. May I?

(YOUNGBLOOD nods reluctantly)

Let's have the next slide.

(Fig. 4 appears on screen)

Here we have the egg surrounded by the relatively few sperm that made it to the final round. The blue ring, the outermost barrier to be penetrated, is called the zona pellucida, which is identified by the arrow on the figure. Let's now focus on the winning sperm. Next slide, please.

(Fig. 5 appears on screen)

For fertilization to occur, the head of the gold medallist must first bind to the zona, much as a key fits a lock.

(FRANKENTHALER with laser pointer - points to legend on screen reading "1. Sperm binds to zona pellucida")

Having locked onto its target, the winning sperm now literally bores into the zona pellucida,

(FRANKENTHALER points briefly on screen to spot reading

"2. Sperm penetrates zona pellucida")

now let's look at a close-up of the penetration. *(raises finger)*

The next slide please.

(Fig. 6 appears on screen)

Note how the sperm eats its way in with the help of the orange-colored "explosives" in its warhead, called the acrosomal enzymes. *(urgent tone)* And observe how the sperm sneaks in sideways, rather than pushing head on, *(FRANKENTHALER with laser pointer moves along the screen to the specific spots in Fig. 6 in tempo with his voice)*

until the sperm's nucleus is finally delivered into the interior of the egg. That nucleus, of course, contains the man's DNA - the genetic material - that will eventually fuse with the genetic material of the egg. Only if they fuse have we accomplished fertilization.

YOUNGBLOOD

(who had leaned sideways throughout entire presentation, looking at the screen, now turns to

FRANKENTHALER)

But why can't the next sperm waiting outside the zona pellucida repeat that process?

FRANKENTHALER

Good point. In my hurry to get to ICSI, I forgot to mention the key event. The moment that first sperm has sneaked in sideways, it sets off a defensive reaction in the egg membrane - a sort of bomb explosion of its own - that - in perhaps oversimplified terms - solidifies the zona pellucida's squishy cement into concrete, turning it instantly into an impenetrable barrier.

YOUNGBLOOD *(impressed)*

How clever of the egg. *(Pause)* But if only one sperm makes it, how do you get twins? *(Pause)* Or triplets?

FRANKENTHALER

Another good question. I had not intended to address that problem, because it's a bit complicated, but since you asked -

YOUNGBLOOD

Can you tell us quickly how twins are produced? And then we'll move to ICSI.

FRANKENTHALER

(amused)

Sure. But do you mean dizygotic or monozygotic twins? Or both?

YOUNGBLOOD

First, why don't you define those terms for the benefit of our viewers?

FRANKENTHALER *(even more amused)*

Dizygotic are fraternal twins. We call identical twins monozygotic.

YOUNGBLOOD

Tell us about both. My grandmother was an identical twin.

FRANKENTHALER *(smiles at YOUNGBLOOD)*

Twins and triplets do have something to do with ICSI. But to answer your question, I need to go back to natural fertilization.

(notices her disappointment)

I promise to be quick. And then it's ICSI all the way.

Okay?

YOUNGBLOOD

I suppose so.

FRANKENTHALER

I will use one more slide to explain the very early steps of embryonic development. Remember? We have just

fertilized an egg - be it by natural fertilization through sexual intercourse or through direct injection under a microscope via ICSI. Now look at the next slide.

(Motions to offstage cameraman. Both YOUNGBLOOD and FRANKENTHALER turn toward screen as soon as Fig. 7 appears)

Let's assume that we are dealing with ordinary fertilization. The woman has released a single egg from her ovary at the time of ovulation, say day 14 of her menstrual cycle.

(FRANKENTHALER with laser pointer points to small egg departing from ovary)

That egg, labeled "ovum" in the slide, has just been fertilized by a single sperm in the manner outlined before.

(FRANKENTHALER points to "fertilization")

Once fusion of the egg and sperm nuclei has occurred, the first cell division is observed within 36 hours.

(FRANKENTHALER points to spot labeled "2 cells")

Twelve hours later, cell division is repeated,

(FRANKENTHALER points to spot labeled "4 cells")

meaning that embryo formation is on the way as the fertilized egg moves along the fallopian tube toward the uterus.

(FRANKENTHALER points to spot labeled "8 cells")

When it reaches the so-called "morula" meaning "mulberry" stage, we have already 16 identical cells. And now to your question.

(looks at YOUNGBLOOD)

Every once in a while, at this 8 - 16 cell stage, separation occurs into two or more identical pieces which then develop separately like the undivided morula shown in the figure.

(he points to spot labeled "morula" and then to "blastocyst")

If such rare separation occurs, you end up with identical twins. You follow me?

YOUNGBLOOD

Of course. But so far, it's still a one-sperm, one-egg proposition.

FRANKENTHALER

Correct. And that's why they are identical twins. Now, going once more to the beginning of this picture ... every once in a while, the ovary releases two, rather than just one egg,

(FRANKENTHALER points again to single egg departing

from ovary)

in which case each egg can be fertilized by a separate sperm. If that occurs, you get fraternal or dizygotic twins.

YOUNGBLOOD

And now to ICSI.

FRANKENTHALER (*nods*)

Now I'm ready to deliver. (*Pause*) In ICSI, the fertilization (*FRANKENTHALER with laser pointer points to "fertilization"*)

is carried out under the microscope by injection of a single sperm into an egg flushed out of the woman. The egg is then incubated for about 72 hours

(*FRANKENTHALER with laser pointer points to spot marked "8 cells"*)

to make sure that embryo formation has started in the normal way before transferring that early-stage embryo back into the woman's uterus.

YOUNGBLOOD

And that's it for ICSI?

FRANKENTHALER

That's it. After that, nature again has to take its course.

The embryo, now called "blastocyst," has to implant in the wall of the uterus.

(*he points to spot marked "blastocyst" and then "implantation"*)

and develop for some eight plus months to yield a baby.

YOUNGBLOOD

Can we now focus on ICSI?

FRANKENTHALER

Shoot.

YOUNGBLOOD

We don't use guns on this program. Only scalpels.

(*Pause*)

Now let's look at the brief film you brought us.

Scene 3 (TV Studio):

The 1-minute film of an actual ICSI fertilization (performed by Dr. Barry R. Behr of Stanford University) has just been shown - perhaps with adlibbed commentary by FRANKENTHALER. (If video facilities are unavailable, the ICSI procedure can be illustrated through a sequence of photographic "snapshots" in 11 slides - 5 dealing with sperm capture and 6 with the injection). During that time, YOUNGBLOOD and FRANKENTHALER turned their chairs partly toward

screen. The image of the egg fertilized by ICSI is still projected on the screen as they rearrange their chairs to again face the audience.

YOUNGBLOOD (*looks directly into camera*)

That was the video of the very first ICSI fertilization in history performed some six years ago by Dr. Melanie Laidlaw, whom Dr. Frankenthaler

(*points to FRANKENTHALER*)

earlier on called "the father" rather than "the mother of ICSI." Why did we select this ultimate technical fix to

human infertility, this scientific triumph, as a suitable topic for *Dissection*? Because there are issues with ICSI ... with the applications of this powerful technique ...

which go beyond science and technology. Issues that should be debated by members of society at large. So

let's jump right into the issue at hand.

(*turns to him with excessive politeness*)

Dr. Frankenthaler, would you summarize the clinical experience of your fertility center since that first genie of reproductive wizardry escaped from the bottle?

FRANKENTHALER

I'd be happy to. That first ICSI fertilization of a human egg occurred in the dim past, on July 7, 1991 (*emphasis on "1"*). But a lot of H₂O has flowed under that bridge

during the past six years. I will tell you just how much with some data solely from my clinic. During the past 4 years, we have released 943 "ICSI genies"

(*draws quotation marks in the air while looking at YOUNGBLOOD*)

in our fertility center.

(*leans forward in direction of unseen camera*)

There were 382 babies ... (*pauses for emphasis*) yes, you

heard right ... 382 babies! In other words, an overall success rate of close to 40%, quite spectacular for such severe cases of male infertility. But there is one point

that both the audience and my host here should be aware of. As in all instances of assisted reproduction by in-vitro fertilization techniques, there was a high

incidence of multiple pregnancies: 128 twins and 34 triplets.

(*turns to YOUNGBLOOD*)

Now you see the relevance of my earlier answer to your question about twins.

YOUNGBLOOD

I see no relevance at all. You're having multiple pregnancies because you transfer more than one embryo

- I believe at least three - into the woman's uterus to increase the odds. No wonder you get so many twins and triplets.

FRANKENTHALER

Fair enough. Bear in mind, however, that many of our patients are older couples. And that women over 40 suffer pregnancy loss six times more often than women below 35. That's why it is important to increase, as you say, the odds. Still, every once in a while, all of them implant - we hit the jackpot, so to speak. So we counsel the couple - especially in the case of triplets, with all the associated risks to the mother and the potential babies - to consider selective reduction ...

YOUNGBLOOD

Why not call a spade a spade?

FRANKENTHALER *(quick and defensive)*

Because we're not playing cards, nor do we wish to gamble.

YOUNGBLOOD

Still - why not say abortion?

FRANKENTHALER

We are in the business of creating life, not terminating it. Selective reduction means increasing the chances for completing a pregnancy.

(FRANKENTHALER is clearly bothered by introduction of abortion issue. Shakes his head for some seconds)

With all of our accumulated experience, we now encounter such a high success rate that we find ourselves with more embryos than we can reasonably reimplant into the mothers. So far we've accumulated 237 supernumerary embryos, which we cryopreserved.

YOUNGBLOOD

Supernumerary?

FRANKENTHALER *(jaded)*

I assume you're not requesting a dictionary definition?

YOUNGBLOOD

Not at all. Just questioning your use of terms. Isn't "supernumerary" just another way of saying "rubbish"? Aren't you coming awfully close to playing God? Deciding who gets to live?

FRANKENTHALER

Since you seem to be so concerned about accurate terminology, let me point out that "supernumerary" is not judgmental. It's just a fancy word for "excess." You

must allow me at least some big words. Otherwise, how can I impress you? That's why we cryopreserved the excess embryos - "froze them," in ordinary English - rather than discarding them. Satisfied?

YOUNGBLOOD

Not really. You're just begging the question, aren't you?

What is the ultimate fate of these

(uses purposely a precious, possibly sarcastic manner of enunciation) cryopreserved, supernumerary embryos?

FRANKENTHALER *(in perceptibly lower tone)*

That decision has not yet been made. It's not really a medical decision, is it? First, to whom do the embryos belong? Once the mother has given birth to the desired number of babies by ICSI, she may not wish to have more implanted into her. Should they then be used by other women? Could they be sold by the egg donor and purchased by an infertile woman - even a postmenopausal one - for transfer into her uterus so that she becomes a quasi-biological but not genetic mother?

(becomes progressively more agitated)

And if not, what then? Do we simply keep them indefinitely? Use them in research? Or are they junk and turn to garbage when they are discarded? Who decides what to do with that ever-increasing number of cryopreserved embryos?

YOUNGBLOOD

Precisely. So who does?

FRANKENTHALER

I am the one who posed the question. It's for you, *(turns to the unseen camera)*

all of you, to answer.

YOUNGBLOOD *(shuffles through her notes)*

We've covered ICSI fertilization *(Pause)*, the subsequent steps of embryo formation *(Pause)*, and reinsertion of the egg back into the woman's uterus.

(looks at FRANKENTHALER, who nods in agreement, and then at camera)

But there's one more thing. If, as you said, fusion is successful, the road to new life is open. But what form of life? Male or female?

(looks at FRANKENTHALER)

Why don't you tell us a bit about how that's decided.

FRANKENTHALER

Now that's easy. Biological gender is determined by a pair of sex chromosomes: females have two X chromosomes, whereas males have one X and one Y.

(FRANKENTHALER's tone turns emphatic)

The sex of the offspring will always be controlled by the sperm - never by the egg. If the sperm contains a sex-determining chromosome called X, the child will be a girl; if it contains a sex-chromosome called Y, a son is born.

YOUNGBLOOD *(nods)*

Right. So men who have complained for millennia that their wives didn't provide them with sons have no one to blame but themselves. Trading wives won't do it. It will always be the roll of the seminal dice.

FRANKENTHALER

Well put! "Seminal dice." *(chuckles)* And never loaded. If Henry VIII had viewed tonight's show, some of his wives might have survived.

YOUNGBLOOD

I read somewhere that it's now possible to separate X- and Y- containing sperm. I don't know by what method ...

FRANKENTHALER

Flow cytometry.

YOUNGBLOOD

Whatever. My question is: if that separation is now possible, could one select a Y-sperm, and use it with ICSI to guarantee a son? In other word, load the seminal dice?

FRANKENTHALER

I see what you're driving at. It's trivial. With ICSI, the answer is a definite yes.

YOUNGBLOOD

(suddenly agitated. Leans forward, facing

FRANKENTHALER)

You say trivial? You call guaranteed sex predetermination trivial? And what then? Preponderance of male children? Overwhelming preponderance? Will that lead to legalized prostitution or polyandry or more wars or -

FRANKENTHALER

Stop! Is it fair to lay all that at my feet? Any scientist's feet? Would you want such judgment calls made by a mere technician?

(indicates, with ironic modesty, that by "technician" he means himself) When I used the word "trivial," I meant the technical aspects. I meant, yes, it's easily possible with ICSI to load the dice. I intended no judgment of the

social consequences - none at all. I certainly do not recommend establishing reproductive casinos full of ICSI-loaded seminal dice. Such uses - and hence, such questions - do not concern me.

YOUNGBLOOD

But shouldn't you worry about the purposes to which your ICSI -

FRANKENTHALER

(mildly)

Our ICSI - not mine. We both know that a woman scientist played the seminal role *(grins broadly)*.

YOUNGBLOOD *(stiffly)*

I repeat the question. Shouldn't you scientists worry about the ethical problems raised by ICSI? Before the genie escapes from the bottle?

FRANKENTHALER *(sardonic)*

Do I hear you correctly? "Before it escapes?" It's out, and there is no way of putting it back in. All of us, including you, will have to learn to live with ICSI.

(Optionally, the preceding dialog can be terminated here, otherwise, continue)

YOUNGBLOOD

So you agree there is a problem with ICSI when using purposely-separated X- or Y-chromosome containing sperm?

FRANKENTHALER *(reluctant)*

Social problems? Yes. But scientific - I mean technical ones?

(shakes head)

No, I don't see any there.

YOUNGBLOOD *(examines notes in her lap)*

Let's move to an issue with ICSI where there may also be technical problems, shall we? Is that okay with you?

FRANKENTHALER *(wary)*

What have you got in mind?

YOUNGBLOOD

Initially, you set out to develop ICSI -

FRANKENTHALER

We set out. Not I alone.

YOUNGBLOOD

I stand corrected. Dr. Melanie Laidlaw and you -

FRANKENTHALER

And our colleagues.

YOUNGBLOOD *(getting impatient)*

All right: You two and your colleagues set out to promote ICSI as a treatment for male infertility caused by

an insufficient number of sperm.

FRANKENTHALER

True enough, although promote is not the most felicitous word to describe what we did. Still, go ahead.

YOUNGBLOOD

But lately, have you not branched out to treating infertility from other causes, in some of which the sperm isn't even mature? (*again looks at her notes*) In fact, extreme cases such as men, who lack a vas deferens?

FRANKENTHALER

Quite correct.

YOUNGBLOOD

I think I will take advantage of the marvels of the television medium to show our audience a schematic picture of the male reproductive organs. (*smiles*) And may I reassure our viewers that nothing prurient will flash before their eyes? So now, may I have the picture? Our picture, not one of Dr. Frankenthaler's slides.

...