

Cuerpo humano y nuevas tecnologías¹

Human body and new technologies

Jaime Escobar Triana²

Resumen

Las investigaciones acerca del uso de embriones y células troncales avanzan hacia la pesquisa sobre la línea germinal, considerada como intocable por la UNESCO. Se busca, no sólo la mejora del cuerpo humano (enhancement), sino lograr la eliminación de genes responsables de enfermedades previsibles, sin que las modificaciones se transmitan a las generaciones futuras (“medicina individualizada”). Las biotecnologías que modifican el cuerpo han dado origen al término de poshumanismo, el cual señala la transformación del concepto que se tenía hasta ahora de los seres humanos. Así, la evolución de la especie sería responsabilidad de sus propios miembros.

Palabras claves: Biotecnología, línea germinal, poshumanismo, cuerpo humano, terapia génica, medicina individualizada.

¹ Trabajo de reflexión teórica elaborado en el Doctorado en Bioética de la Universidad El Bosque. Documento entregado el 11/08/2008. Aprobado el 01/12/2008.

² Médico cirujano de la Universidad Nacional de Colombia, Magister en Bioética. Magister en Filosofía. Director del Departamento de Bioética y Rector de la Universidad El Bosque. Lidera el Grupo calificado A por Colciencias “Bioética y Ciencias de la Vida”. doctoradobioetica@unbosque.edu.co

Abstract

Research using embryos and stem cells advances towards the germinal line, considered as untouchable by the UNESCO. It pretends not only the enhancement of human body but the elimination of the genes responsible for diseases that could be prevented, without transmission of these modifications to future generations (individualized medicine). Biotechnologies that modify human body have originated the term “posthumanism”, signaling the transformation to the so far concept of human beings. Therefore, the evolution of human species would be the responsibility of its own members.

Key words: Biotechnology, germinal line, posthumanism, human body, gene therapy, individualized medicine

Introducción

En 1997, la Comisión Europea para la biomedicina declaró que el genoma humano es patrimonio común de la humanidad. Además, afirmó la prohibición de investigar sobre la línea germinal puesto que supone cambios que pueden transmitirse a las generaciones siguientes y modificar incluso a la especie humana³.

La investigación sobre reproducción humana a propósito del tratamiento de la infertilidad abrió un camino muy amplio gracias a las técnicas de reproducción asistida: precisamente, Louise Brown, el primer ser humano nacido mediante fertilización *in vitro* (FIV) en Inglaterra, cumple treinta años en el presente 2008.

Este hecho marcó el camino hacia otros avances de investigación como, por ejemplo, la clonación de la oveja Dolly en Edimburgo en 1997. Se desataron las discusiones acerca de las implicaciones éticas, sociales y políticas de estos acontecimientos. Los debates acerca de la clonación de seres humanos tomaron dos caminos: el de la clonación con miras terapéuticas y el de la clonación con fines reproductivos. Los acuerdos

³ CONSEJO DE EUROPA. Convenio para la protección de los derechos humanos con respecto a las aplicaciones de la biología y la medicina. Convenio relativo a los Derechos Humanos y la biomedicina. Oviedo, 1997, artículo 13.

de los países han llegado, en general, a aceptar la clonación con fines terapéuticos y prohibir la clonación con fines reproductivos.

Las inquietudes y discusiones filosóficas y éticas continúan, especialmente en lo que se refiere a las investigaciones con el uso de embriones y células troncales y avanzan hacia la investigación sobre la línea germinal, camino abierto por la FIV.

En esta presentación me propongo mostrar algunos aspectos relacionados con las propuestas de investigación sobre la línea germinal con el fin de mejorar el cuerpo humano, lo cual trae como consecuencia inevitable tomar en nuestras manos las responsabilidades en el proceso de la evolución. Los objetivos que se proponen estas intervenciones se relacionan con los aspectos de la terapia génica para enfermedades que tienen ese único componente y la posibilidad para los individuos de eliminar rasgos considerados indeseables para sus descendientes, así como mejorar otros procesos, como el envejecimiento.

El cuerpo humano y sus modificaciones

Las abundantes y nuevas tecnologías médicas pueden restablecer la salud o ir más allá de ésta con el mejoramiento (*enhancement*) de las condiciones corporales. Algunas no son propiamente terapéuticas, pues buscan condiciones de funcionamiento que superan lo que usualmente se considera como salud y se ha denominado “salud positiva”⁴.

En la modificación del cuerpo humano pueden considerarse:

⁴ RICHMAN, Kenneth. *Ethics and the Metaphysics of Medicine. Reflection on Health and Beneficence*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004. p. 85. La proliferación de nuevas tecnologías médicas han llamado la atención en la manera en que las intervenciones pueden ser aplicadas para mejorar los individuos más allá de lo usualmente considerado como salud en lo que Boorse (1977) y otros llaman “salud positiva”. Un resultado es la distinción entre tratamiento (terapia) y mejoramiento (*enhancement*). Buchanan et al (2000,110) distinguen entre “servicios o intervenciones con el fin de curar o prevenir (o de alguna forma mejorar) condiciones vistas como enfermedades o discapacidades...” e “... intervenciones para mejorar condiciones como funciones normales o rasgos de miembros de nuestra especie”. Lo primero es tratamiento, lo segundo mejoramiento (*enhancement*)... la idea es que brindar salud a la gente es médicamente necesario, pero la supersalud por medio del mejoramiento (*enhancement*) no lo es.

- 1) los *cyborgs*, mediante la inserción de prótesis o dispositivos dentro del organismo: lentes intraoculares, implantes cocleares, cambio de articulaciones, entre otros. Además, la cibermedicina, por medio del computador, extiende nuestro cuerpo y su accionar en el ejercicio médico, en la comunicación e intervención sobre el paciente. La cibermedicina (computación clínica) permite que el personal de salud autorizado tenga acceso a la red, por medio de una terminal o del computador personal, para obtener información acerca de los resultados de estudios diagnósticos, apoyar la práctica cotidiana de la medicina, ayudar a tomar decisiones y brindar otros aportes a la práctica médica⁵.
- 2) los *fyborgs*, producto de las modificaciones de la estructura biológica-genética y funcional. Una de las intervenciones más desafiantes es la reproducción humana, en la línea germinal, pero aun es incipiente y experimental.

Según John Harris⁶, entre las posibles tecnologías se encuentran cinco ejemplos de mejoramiento:

- el mejoramiento de la visión con el uso de anteojos, telescopios, binóculos o microscopios. Estos dispositivos son usados para mejorar y no para restaurar la normalidad; se busca aumentar poder y capacidades.
- las vacunas para fortalecer el sistema inmunitario contra enfermedades como la poliomielitis, el sarampión y otras más.
- la intervención genética del sistema inmunitario para modificar la lotería natural, para mejorar la evolución natural o para evitar la aparición del cáncer mediante un genoma creado naturalmente.

⁵ SLACK, Warner. *Cybermedicine. How Computing Empowers Doctors and Patients for Better Health Care*. San Francisco: Jossey Bass, 2001. p.107. Desde la incorporación del sistema ccc cibermedicina (Centro para la Computación Clínica) a los hospitales Beth Israel y Brigham y Women's Hospital, médicos, enfermeras, estudiantes de medicina y otras personas autorizadas han ganado acceso por medio de una terminal (o computador personal con acceso a la red) presionando la clave y escribiendo un mensaje confidencial. El sistema ofrece a las clínicas importante información demográfica, diagnósticos, ayudas a la práctica diaria, apoyo a la toma de decisiones y apoyo a la comunicación.

⁶ HARRIS, John. *Enhancing Evolution. The Ethical case for making Better people*. New Jersey: Princeton University Press, 2007.

- el mejoramiento químico, como el uso de la ritalina para mejorar aspectos de la cognición y el modafinil para aumentar el estado de alerta y mantenerse despierto, útil en el funcionamiento de pilotos y personal militar.
- la extensión de la vida: hay grupos de investigadores que trabajan en terapias para prolongar la vida mediante combinaciones de células troncales y de investigaciones enfocadas en las células del envejecimiento. A partir del proyecto Genoma Humano, se considera que existen posibilidades infinitas para desprogramar las enfermedades, anular el envejecimiento y el dolor y alargar la vida⁷.

Otros autores como Gregory Stock⁸ (2003) señalan dos tipos de mejoramiento del cuerpo: la intervención biológica para modificar el funcionamiento, *fyborgs*, por medio de la genética, al intervenir sobre la línea germinal y el uso de dispositivos no biológicos que mejoran el cuerpo, *cyborgs*.

Se han hecho experimentos en ratas que modifican los genes con el fin de agrandar el cerebro y sus circunvoluciones para asemejarlo al cerebro humano. Mediante la combinación de un pequeño número de genes humanos, se podría influenciar grandemente la inteligencia y otros rasgos. Esto plantea, desde luego, desafíos profundos, legales, sociales, políticos y filosóficos⁹. Una de las amenazas es que la tecnociencia sigue las leyes del mercado y la eugenesia se avizora en el horizonte¹⁰.

Este tipo de intervenciones tiene fuertes opositores, especialmente en lo que se refiere a la intervención en la línea germinal, incluida la clonación,

⁷ SIBILIA, Paula. El hombre postorgánico. Cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales. México: Fondo de Cultura Económica, 2005. p. 37. "La creación de "productos" innovadores por medio de las biotecnologías, los organismos genéticamente modificados (OGM) no exceptúan la especie humana; por el contrario: el potencial de hechos que guarda su genoma es incalculable, especialmente para las industrias biomédicas y farmacéuticas, suscitando más expectativas (y polémicas) que cualquier otro proyecto biotecnológico".

⁸ STOCK, Gregory. Redesigning Humans. Choosing our genes, changing our future. New York: Mariner Books, 2003.

⁹ FRANKLIN, Sarah. The Cyborg Embryo. Our path to transbiology. En: Theory, Culture & Society. Londres, 2006, vol. 23, no. 7-8, p.167-187. La reconstitución de "la vida en sí misma" en el laboratorio es redefinir el futuro del ambiente, los alimentos, el bienestar y la salud y, como consecuencia crucial, las definiciones de progreso, justicia social y poder.

¹⁰ Ibid., p. 183

como es el caso de León Kass, presidente de la *Bioethics Advisory Commission*. Stock sostiene que los argumentos de Kass contra la clonación son similares a los que esgrimió en contra de la fertilización *in vitro* y que después corrigió.

La discusión central es la moralidad de destruir o modificar embriones en la escogencia de tecnología germinal; algunos consideran que, desde el mismo momento de la fecundación, existe una persona en potencia; otros consideran que, en las etapas iniciales, sólo se trata de un conglomerado de células¹¹.

Según Harris, el mejoramiento de nuestro cuerpo es una obligación moral, pues se busca impulsar o agregarle fortaleza, valor, belleza u otras cualidades o lograr modificar el proceso de envejecimiento para obtener más años de vida saludable. En ciertos casos, el mejoramiento se puede lograr por medios químicos o mecánicos y parece existir una diferencia moral acerca de su uso. Así, por ejemplo, en el deporte se prohíbe que los ciclistas utilicen esteroides anabólicos mientras que se permiten múltiples modificaciones e innovaciones para la bicicleta, con el fin de lograr mayor rendimiento físico.

Surgen inquietudes acerca de quién puede legitimar y establecer con objetividad los límites del individuo. Si lo relacionamos con la salud, está en su sentimiento de seguridad en la vida, no se asigna ningún límite, así lo expresa G. Hottois¹²: “al igual que la clonación, una parte considerable del debate (especialmente alrededor del tema del dopaje) está alimentada por la valorización de lo natural en detrimento del artificio técnico, o por valorización de ciertas técnicas en detrimento de otras”.

Las técnicas pueden ser simplemente paliativas o servir para mejorar el rendimiento. Surgen muchas preocupaciones acerca del beneficio del

¹¹ SCHROTEN, Egbert. Le clonage reproductif humain intrinsèquement mauvais? En: Mc Laren, Anne. *Le Clonage*. Paris: Éditions du Conseil de L' Europe, 2002. p. 95-112. La persona en potencia se refiere a una potencia condicionada a que el huevo fecundado descienda hacia el útero, logre anidarse y que transcurran 36 semanas de evolución del embarazo durante las cuales se corren riesgos adversos para lograr terminar con éxito su cometido.

¹² HOTTOIS, Gilbert ¿Biomedicina o biotecnología aplicada al hombre? En: *Bios y Ethos*, vol. 22. Bogotá: Universidad El Bosque, 2004. p. 76.

mejoramiento (*enhancement*) cuando se aplican tecnologías médicas a quienes se consideran sanos. Richman¹³ diferencia el mejoramiento de la salud al paciente como persona o al paciente como organismo y se crean conflictos en cuanto a la obligación de la medicina de proporcionar beneficios.

En el deporte hay técnicas “externas” que se consideran legítimas: mejores zapatos, vestidos, bicicletas, entre otras, mientras que otras técnicas que afectan físicamente al cuerpo, como los de naturaleza bioquímica, se consideran ilegítimas. Se piensa que la mejoría genética desarrolla un “eugenismo positivo” en el campo del deporte que rompería la igualdad entre los deportistas. Las desigualdades de todo orden afectan el deporte y la transformación del vencedor en héroe consagra la desigualdad humana, afirma Hottois¹⁴.

El ejemplo anterior también es válido para las dudas y reflexiones que surgen con respecto al mejoramiento genético de otros aspectos del ser humano como la longevidad o la mejoría de su fortaleza, la inteligencia y otras que resultaren del mejoramiento (*enhancement*) evolutivo.

Mejoramiento genético mediante intervención de la línea germinal

El mejoramiento genético surge como posibilidad alternativa al logrado por medios físicos, químicos o mecánicos. Las expectativas se extienden hasta la medicina regenerativa gracias al uso de células troncales embrionarias para reparar tejidos enfermos. Estos procedimientos suscitan temores como, por ejemplo, la creación de monstruos. J. Harris¹⁵ sostiene que este “es un riesgo inherente a cualquier procedimiento, ya sea sexo, *rock'n roll*, ingerir alimentos, tomar gaseosa, transportarse por carretera, recibir una vacunación y la terapia génica”.

¹³ RICHMAN, Op. cit., p.86.

¹⁴ HOTTOIS ¿Biomedicina o biotecnología aplicada al hombre? Op. cit., p. 77.

¹⁵ HARRIS, Op. cit.

El Comité Internacional de Bioética de la UNESCO (1997) ha considerado que el genoma humano debe preservarse como patrimonio común de la humanidad y ha preferido dejar las cosas como están. Pero, ¿cuáles son los límites de estas prohibiciones? Con frecuencia, la medicina, para cumplir con sus fines, interviene sobre la naturaleza, como ocurre con el uso de antibióticos y vacunas.

Los cambios producidos en la especie por medio del mejoramiento genético podrían crear una nueva raza o especie con evolución propia, “poshumana”, al superar el concepto actual que tenemos de lo que es el ser humano. Las personas mejoradas tendrían ventajas sobre las demás. Esto nos recuerda lo que ya dijimos acerca del deporte que consagra al vencedor como superior sobre el resto. Después de quinientos años de humanismo, se inicia el poshumanismo y aunque es un concepto naciente, tiene rasgos culturales y técnicos que incluyen la nanotecnología, la microbiología, la realidad virtual, la vida artificial, la inteligencia artificial y otros, según N. Katherine Hayles¹⁶.

Las discusiones acerca del mejoramiento de la vida, la salud y la expectativa de vida giran alrededor de la moralidad de estas intervenciones; algunos consideran que son condenables desde el punto de vista de la sacralidad de la vida y los cambios que se producirían sobre la especie. Otros sostienen que son defendibles moralmente si se logran beneficios y mejoras.

Según afirmaciones de Donna Haraway¹⁷, el genoma humano representa solamente el 10% del total de las células del cuerpo y las tecnologías no

¹⁶ HAYLES, N. Katherine. How we became posthuman. Virtual bodies in cybernetic, literature, and informatics. Chicago: Univ. Chicago Press, 1999. p. 247. Un poco más de veinte años atrás Ihab Hassan predijo la llegada de lo posthumano. “Se necesita primero que todo entender que la forma humana- incluido el deseo humano y todas sus representaciones, -pueden cambiar radicalmente y por tanto deben ser revisados... Quinientos años de humanismo están llegando a su fin y el humanismo se transforma él mismo en algo que debemos llamar irremediamente poshumanismo... La afirmación de que el mapa no es el territorio es especialmente cierta aquí para lo posthumano, aunque sea aún un concepto naciente es ya tan complejo que comprende un rango de sitios culturales y técnicos que incluyen la nanotecnología, la microbiología, la realidad virtual, la vida artificial, la neurofisiología, la inteligencia artificial, las ciencias cognitivas y otras.

¹⁷ HARAWAY, Donna. When Species Meet. Minneapolis: The University of Minnesota Press, 2008. p. 3. “yo aprecio el hecho de que el genoma humano puede encontrarse solamente en cerca del 10 % del total de células que ocupa el mundano espacio que llamo mi cuerpo; el otro 90% de células está llenado por el genoma de bacterias, hongos, protistas y en esta manera algunos de los cuales toca en una sinfonía necesaria para mi ser vivo en últimas y algunos otros están comprometidos en una tarea de hacer el resto de mí, de nosotros, sin dañosos”.

son mediaciones sino órganos completos, compañeros en lo que Merleau – Ponty llamó “repliegues de la carne”.

De acuerdo con J. Harris, “los cambios en la línea germinal, una vez se demuestre suficiente seguridad, posiblemente serían la terapéutica de escoger dada su masiva ventaja en términos de eficiencia”¹⁸. La bioética tendría el papel de afirmar que el imperativo moral superior, tanto para la terapia como para el mejoramiento, es prevenir el daño y conceder beneficio.

J. Harris¹⁹ analiza las posiciones de cuatro autores contemporáneos que se oponen al mejoramiento (*enhancement*): León Kass, Michael Sandel, Jürgen Habermas y Francis Fukuyama. Todos coinciden de alguna manera en las objeciones al procedimiento con respecto a seguridad, equidad y justicia, coerción y libertad. En relación con la clonación, consideran “la carga del despotismo genético” que impondría una generación sobre otra, pero esto también sucede con la reproducción natural.

Son partidarios de la prohibición total de la clonación, como lo sostiene L. Kass presidente de la Comisión Asesora de Bioética de los Estados Unidos. Tampoco están de acuerdo con la longevidad lograda mediante la intervención de células que determinan el envejecimiento.

Los argumentos a favor de la intervención genética en la línea germinal señalan que no intervenir para mejorar cuando lo podemos hacer es condenar a las futuras generaciones a vivir sin las ventajas que dicha intervención podría proporcionarles.

Quienes critican la manipulación de la línea germinal basan sus afirmaciones en el temor a los riesgos de transmitir errores genéticos a futuras generaciones. Sin embargo, los errores son previsible. El uso de cromosomas artificiales o auxiliares permiten modificar la genética de la primera célula de un embrión para cambiar todas las células en un ser futuro, sin que las modificaciones se transmitan a generaciones futuras²⁰.

¹⁸ HARRIS, Op. cit.

¹⁹ Ibid.

²⁰ STOCK, Op. cit., p.70.

La técnica del uso de cromosomas artificiales auxiliares, a partir de 1979, tiene potencial para ampliar las modificaciones genéticas de la línea germinal. Sus antecedentes están en la técnica del cromosoma bacteriano artificial y del cromosoma artificial de la levadura²¹.

La creación del ratón knock-out y del ratón Knock-in del genetista Mario Capecchi, inactivando o insertando genes es hoy fundamental en la investigación genética molecular.

La creación del ratón *knock-out* y del ratón *knock-in* por el genetista Mario Capecchi, mediante la inactivación o la inserción de genes, es fundamental, hoy en día, para la investigación genética molecular. Lo mismo ocurre con la producción de un nuevo gen activo en el sitio correcto, en el tiempo adecuado y en la extensión correcta. Antes de 1998, se consideraba que la manipulación genética somática no era heredable mientras que en la línea germinal sí lo era. Por este motivo y por considerar que no se tenía derecho a modelar las generaciones futuras sin poderles informar, desde el punto de vista bioético se declaró incorrecta la alteración de la línea germinal humana y se propuso prohibir su práctica²².

El ser humano tiene una doble facultad de trascender: por medio de representaciones simbólicas y por medio de las técnicas. La biotecnología, la informática y otras, han cambiado o desbordado las representaciones culturales heredadas que las regulaban²³.

El éxito que logre la tecnología al intervenir en la línea germinal obligaría, desde luego, a enfrentar las implicaciones filosóficas, políticas, sociales y médicas de nuestra evolución realizada y dirigida por los humanos.

²¹ HARRINGTON, John, WILLARD, Huntington. Citado por Stock, Op. cit.

²² HOTTOIS, ¿Biomedicina o biotecnología aplicada al hombre? Op. cit, p.75. "En bioética con frecuencia se está oscuramente confrontando con filosofías de la naturaleza rara vez explicitadas y, sin duda frecuentemente, inconscientes. Estas concepciones presupuestas a veces están más cerca de una variante de creacionismo que del evolucionismo darwiniano, más cerca de un mundo premoderno de orden y de esencias que de un universo de contingencias y de procesos en el cual el hombre puede, en forma creciente, intervenir libremente, con reflexión y con prudencia".

²³ HOTTOIS, Gilbert. *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*. Paris: Odile Jacob, 2004. p. 173-209.

Bibliografía

- CONSEJO DE EUROPA. Convenio para la protección de los derechos humanos con respecto a las aplicaciones de la biología y la medicina. Convenio relativo a los Derechos Humanos y la biomedicina. Oviedo: 1997, art. 13.
- FRANKLIN, Sarah. The Cyborg Embryo. Our path to transbiology. En: *Theory, Culture & Society*, 2006, vol. 23, n°7-8, p.167-187.
- HAYLES, N. Katherine. *How we became posthuman. Virtual bodies in cybernetics literature, and informatics*. Chicago: The University of Chicago Press, 1999. 325 p.
- HARAWAY, Donna. *When Species Meet*. Minneapolis: The University of Minnesota, 2008. 395 p.
- HARRIS, John. *Enhancing Evolution. The Ethical case for making Better people*. New Jersey: Princeton, 2007. 239 p.
- HOTTOIS, GILBERT. *¿Biomedicina o biotecnología aplicada al hombre?* En: *Bios y Ethos* vol 22, Bogotá: Universidad El Bosque, 2004. p. 59-80.
- _____. *Philosophies des sciences, philosophies des techniques*. Paris: Odile Jacob, 2004. 219 p.
- RICHMAN, KENNETH. *Ethics and the Metaphysics of Medicine. Reflection on Health and Beneficence*. Cambridge, MA: MIT Press, 2004. 217 p.
- SIBILIA, PAULA. *El hombre postorgánico. Cuerpo, subjetividad y tecnologías digitales*. México: Fondo de Cultura Económica, 2005. 272 p.
- UNESCO. Declaración Universal sobre el Genoma Humano y los Derechos Humanos- Comité Internacional de Bioética. 1997.
- SCHROTEN, EGBERT. “Le clonage reproductif humain intrinsèquement mauvais?” En: Mc Laren, A. *Le Clonage*. Paris: Éditions du Conseil de L’Europe, 2002.



SLACK, Warner. *Cybermedicine. How Computing Empowers Doctors and Patients for Better Health Care*. San Francisco: Jossey Bass, 2001. 243 p.

STOCK, GREGORY. *Redesigning Humans. Choosing our genes, changing our future*. New York: Mariner Books, 2003. 260 p.

Bibliografía complementaria

DAWELL, Marcus, REHMANN-SUTTER, Christoph. *The Contingent Nature of Life: Bioethics and the Limits of Human Existence*. New York: Springer, 2008. 373 p.

GARREAU, Joel. *Radical evolution. The promise and peril of enhancing our minds, our bodies and what it means to be human*. New York: Broadway Books, 2005. 265 p.

GAZZANIGA, Michael S. *Human: The Science Behind What Makes Us Unique*. New York: HarperCollins Publishers, 2008. 432 p.

GIBBON, Sahra. *Genetics and the Social Sciences: Making Biosociality*. New York, Routledge, 2008. 193 p.

GRAY, Chris Habl. *Cyborg Citizen: Politics in the Posthuman Age*. New York, Routledge, 2002. 225 p.

HANSEN, Nancy E; HANS, Heidi and SOBSEY, Dick. 21st century eugenics? En: *Lancet*. Diciembre, 2008, n° 372, p. S104-107. _

KASS, Leon R. *Human Cloning and Human Dignity: The Report of the President's Council on Bioethics*. New York: PublicAffairs, 2002. 347 p.

MAZIS Glen A. *Humans, Animals, Machines: Blurring Boundaries*. New York: New York University Press, 2008. 267 p.

NAAM, Ramez. *More than human*. New York: Broadway Books, 2005. 265 p.

SANDEL, Michael. *The Case against Perfection: Ethics in the Age of Genetic Engineering*. Boston: Harvard University Press, 2007. 176 p.

THE PRESIDENT'S COUNCIL ON BIOETHICS. *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness*. Washington: 2003. 353 p.