



ЕТИКО-ПРАВОВІ ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН ЛЮДИНИ ТА ЇХ КЛОНУВАННЯ

ТРИНЬОВА Яна Олегівна - кандидат юридичних наук, професор кафедри кримінального права Національної академії прокуратури України, молодший радник юстиції

В статті описується масштабність існуючої актуальної проблеми – використання стволових кліток людини і їх клонування. Подібне досягнення науково-технічного прогресу віднесено до однієї з проявлених «небезпечних знань». Визначені основні ключові біоетичні аспекти, які потребують негайного встановлення державно-правового реагування на них, в тому числі і з допомогою кримінально-правових засобів.

Ключові слова: біоетика, біотехнології, стовбурові клітини, клонування.

Постановка проблеми та її актуальність

Невпинний розвиток науково-технічного прогресу обумовлює виникнення все більше видів біоетичних дилем, які безпосередньо стосуються кримінального права. Однією з таких проблем є використання зокрема в трансплантології, стовбурових клітин людини та їх клонування. Цю дилему, як і всі інші біоетичні дилеми, ми відносимо до проявів «небезпечного знання». Небезпека його проявляється в тому, що таке знання акумулюється значно швидше, ніж мудрість щодо користування ним. Відтак трапляються випадки зловживання ним. Подібна ситуація вимагає негайного розв'язання.

Розробленість теми

На жаль біологічний аспект цієї теми глибоко не досліджувався українськими

вченими-криміналістами. З російських вчених-криміналістів найбільш детально висвітлила зазначений аспект в своїй роботі Н.Є. Крилова[1].

Між тим усвідомлення біологічної складової цієї біоетичної проблеми, є важливою умовою обрання поки що на доктринальному рівні адекватних кримінально-правових заходів.

Метою статті є представлення сутності проблеми і окреслення її меж. Подібне уявлення про зазначену біоетичну дилему необхідно для відібрання вірних заходів державно-правового реагування на неї.

Основний текст роботи

Як і в будь-якій галузі знань у трансплантології є дві сторони медалі. Одна – це її неоцінні досягнення, врятування життя мільйонам людей. Інша – її проблеми, які мають соціальний, економічний, морально-етичний, біоетичний та правовий характер. Основною проблемою сучасної трансплантології є нестача донорських органів. Ця проблема може бути вирішена за рахунок збільшення органів, які можуть бути: вирощеними зі стовбурових клітин людини, клонованими, ксенотрансплантами, або штучними. Однією з таких дилем є використання для трансплантації стовбурових клітин людини.

Такий інтерес ці клітини викликали через свої властивості, адже вони мають дві важливі риси, які відрізняють їх від

інших типів клітин. По-перше, вони є неспеціалізованими клітинами, і самі себе поновлюють протягом тривалого часу шляхом клітинного поділу. Однією з основних властивостей стовбурових клітин є те, що вони не мають жодних специфічних структур, які давали би можливість виконувати специфічні функції. Стовбурові клітини не можуть працювати разом зі своїми сусідами щоб перекачувати кров по судинах тіла (як клітини серцевого м'язу), вони не можуть переносити молекули кисню по кров'яному руслі (як червоні кров'яні тільця – еритроцити); і вони не можуть передавати електрохімічні сигнали до інших клітин, що дає можливість тілу рухатися чи розмовляти (як нервові клітини). Проте неспеціалізовані стовбурові клітини можуть перетворюватися в спеціалізовані, включаючи клітини серцевого м'язу, клітини крові та нервові клітини.

Стовбурові клітини можуть ділитися та відновлювати себе протягом тривалого періоду. На відміну від м'язових клітин, клітин крові чи нервових клітин – які в нормі не можуть розмножуватися – стовбурові клітини можуть відтворювати себе багато разів. Коли клітини відтворюють себе багато разів це називається проліферація – розмноження. Популяція стовбурових клітин, яка розмножується в лабораторних умовах, може розростися до мільйонів клітин. Якщо ці клітини залишаються неспеціалізованими, як батьківські стовбурові клітини, то вважається, що ці клітини здатні до тривалого самовідновлення [2].

Специфічні фактори та умови, які дозволяють стовбуровим клітинам залишатися неспеціалізованими дуже цікавлять науковців. Проте останнім потрібно було багато років проб та помилок, щоб навчитися вирощувати стовбурові клітини в лабораторії, і не допустити їх спонтанної диференціації в специфічні типи клітин. Наприклад, науковцям треба було 20 років щоб навчитися вирощувати людські ембріональні стовбурові клітини вже після того, як була розроблена технологія вирощування стовбурових клітин миші. Людські ж ембріональні клітини вивчаються лише з 1998 року.

Стовбурові клітини (СК) при певних фізіологічних чи експериментальних умовах, можуть перетворюватися в спеціалізовані клітини, такі як скоротливі клітини серцевого м'язу, чи клітини підшлункової залози, які продукують інсулін. Це дає можливість вирощувати з них цілі органи, які потім будуть імплантовані хворому або пересаджувати СК до хворого органу, який буде з часом відновлюватися за рахунок цих клітин. Ця властивість СК є унікальною, адже наразі для заміни хворих чи знищених тканин часто застосовуються донорські органи і тканини, проте потреба у тканинах та органах для трансплантації значно перевищує пропозицію. До захворювань, які можна буде лікувати шляхом трансплантації СК вчені відносять: хворобу Паркінсона, діабет, травматичне ураження спинного мозку, дегенерація клітин Пушкін»є, м'язова дистрофія Дюшена, захворювання серця, втрата зору, слуху тощо [3].

Стовбурові клітини людини можуть бути використаними для тестування нових ліків. Наприклад, безпечність нових медикаментів можна перевіряти на диференційованих клітинах утворених з плюріпотентних¹ клітинних ліній. Інші типи клітинних ліній вже застосовуються в даний час. Наприклад, клітинні лінії ракових клітин застосовуються для тестування потенційних протиракових препаратів. А легка доступність плюріпотентних стовбурових клітин дасть можливість проводити дослідження на багатьох різних типах клітин.

Для проведення ефективного тестування медикаментів важливо, щоб при порівнянні двох ліків були забезпечені однакові умови. Тому, необхідно точно контролювати процес диференціації стовбурових клітин у специфічні клітини, на яких буде проводитися тестування ліків.

¹ Це означає, що вони можуть диференціюватися в усі три первинні зародкові листки: ектодерму, ентодерму і мезодерму. Таким чином утворюються більш 220 видів клітин. Властивість плюріпотентності відрізняє ембріональні стовбурові клітини від поліпотентних клітин, які можуть дати початок лише обмеженій кількості типів клітин.// What are embryonic stem cells?
<http://stemcells.nih.gov/info/basics/pages/basics3.aspx>
[4]

Нажаль поки що теперішній рівень знань є недостатнім для забезпечення умов для отримання ідентичних диференційованих клітин для кожного випробування ліків [3].

Виділяють чотири типи стовбурових клітин. Перший тип – ембріональні стовбурові клітини (ЕСК), які отримують з живого ембріона віком 3-5 днів. ЕСК виділяються з ембріонів, які розвинулися з заплідненої *in vitro* яйцеклітини у спеціалізованих клініках штучного запліднення, вони вже не потрібні для лікування безпліддя і тому можуть бути переданими для наукових досліджень за згодою донорів. Зазначимо, що вони не виділяються з яйцеклітин, які запліднені в тілі жінки. Перевагою ЕСК перед іншими видами стовбурових клітин є те, що перші можуть давати початок усім клітинам тіла тому, що вони є плюріпотентними, а також вони можуть бути відносно легко вирощеними в лабораторних умовах. Це є особливо важливим, оскільки для клітинної терапії необхідна значна кількість стовбурових клітин. Проте ЕСК, не зважаючи на всі їх переваги можуть бути відторгнуті імунною системою реципієнта, оскільки така клітина містить біологічний матеріал двох осіб (батьків), які є біологічно чужими для реципієнта.

Отримання ЕСК породжує етичні дискусії оскільки пов'язано з неодмінним знищенням ембріона, який багато релігій вважають вже сформованою людиною. Тому останнім часом дослідження на цьому виді стовбурових клітин в Європі обмежено [4]. В деяких країнах навіть забороняється дослідження на отриманих ЕСК з інших країн, де таких обмежень немає. До сьогодні триває дискусія серед юристів, медиків, філософів щодо моменту початку життя, навіть на рівні законодавства Європейського союзу це питання віддано на врегулюванні національними законодавствами держав – його членів, із врахуванням національних традицій.

Зважаючи на це дослідники СК прийшли до висновку про необхідність, так би мовити, створення «штучного» ембріона, який би слугував матеріалом для забору ЕСК. Мова йде про терапевтичне клонування. Мета останнього зводиться до отри-

мання стовбурових клітин, що будуть генетично схожими з хворим, до якого потім вони будуть пересажені з терапевтичною метою. Відповідно, подібні СК не будуть відторгатися організмом хворого, оскільки містять його біологічний матеріал. При терапевтичному клонуванні ембріон вирощують до 14 днів, на відміну від репродуктивного клонування, при якому розвиток ембріона триває відповідно до загальних строків протікання вагітності людини.

Проте досягнення в цій області тільки породило ще більше етичних питань: «Чи необхідно клонувати людину?», «Клонування клітин ембріона та клонування дітей – чи не одне й те саме?», «Чи потрібно створювати людські ембріони в дослідницьких цілях?», «Чи допустимі дослідження, що тягнуть знищення людських ембріонів?», «Чи допустимо клонування ембріонів людини з терапевтичною метою?». В підґрунті всіх поставлених питань лежить основне етичне питання: який моральний статус людського ембріона та чи східний з ним статус ембріона створеного терапевтичним клонуванням?

Думки вчених щодо відповіді на основне питання розкололися навпіл. Одні з них вважають, що оскільки запліднення не проходило за допомогою біологічного матеріалу жінки та чоловіка – не можна цю скупченість клітин назвати ембріоном людини, відповідно на таких клітинах можливо проведення дослідів та виділення СК. Інша група наводить свій аргумент: не важливо яким способом було проведено запліднення, головне те, що з цієї групи клітин може розвинути людина, отже не етично проводити дослідження на людині [5].

Зазначимо, що потенціал терапевтичного клонування в медицині просто неосяжний. Хоча противники цієї біомедичної технології вважають її інструменталізацією людського життя, а також що легалізація терапевтичного клонування неодмінно потягне за собою дозвіл на репродуктивне клонування [5].

Нещодавно американські дослідники з Орегонського університету здоров'я і науки виростили штучний ембріон. Деталі

методу вирощування людських ембріонів науковці не розголошують. Однак вони розповіли, як можна штучно створювати стовбурові клітини за допомогою їхнього відкриття. Згідно із медичною розробкою вчених, для початку вирощення стовбурових клітин потрібен зразок шкіри хворого і донорська яйцеклітина здорової жінки. Із яйцеклітини науковці видаляють ДНК, після чого вводять одну клітину шкіри в середину неї.

Однак поряд з цим є і ті, хто бачить загрозу розвитку незаконного клонування людей через відкриття науковців у США. До цього часу клони не могли розвиватися суто в лабораторних умовах, і аби виростити дитину потрібна була сурогатна мати. За новою технологією клонувати людей без участі жінок-добровольців стало можливим.

Означені біоетичні дилеми неодмінно потребують розв'язання та відповідного правового забезпечення. В свою чергу адекватне правове забезпечення може надати таке законодавство, яке спирається на біоетичні засади.

Другим видом ембріональних стовбурових клітин є соматичні (дорослі, постнатальні) стовбурові клітини (ССК) [6]. Дорослі стовбурові клітини переважно генерують клітини, які є властивими для тих тканин, в яких вони розміщуються. Кровотворні дорослі стовбурові клітини в кістковому мозку, наприклад, дають початок багатьом типам клітин крові, таким як еритроцити, лейкоцити та тромбоцити. До недавнього часу вважалося, що кровотворні клітини в кістковому мозку – які називаються гемопоетичні стовбурові клітини – не можуть давати початок клітинам багатьох різних тканин, таким як нервові клітини в мозку. Проте, деякі експерименти останніх років вказують на можливість стовбурових клітин однієї тканини давати початок клітинам зовсім іншої тканини, цей феномен називається пластичністю. Прикладами такої пластичності можуть бути клітини крові, які стають нейронами, печінкові клітини, які можуть почати виробляти інсулін, та гемопоетичні стовбурові клітини, які можуть розвиватися

у серцевий м'яз. Таким чином, вивчення можливості застосування дорослих стовбурових клітин для клітинної терапії стало важливим напрямком досліджень.

Основною роллю дорослих стовбурових клітин в живому організмі є підтримання та ремонт тканин, в яких вони знаходяться. Походження їх, на відміну від ЕСК, не відоме.

Останні результати досліджень дорослих стовбурових клітин викликали великий інтерес. Науковці знайшли дорослі стовбурові клітини в значно більшій кількості в різних тканинах організму, ніж вважалося раніше.

Це підняло питання, чи можуть дорослі стовбурові клітини використовуватися для трансплантації. В дійсності, дорослі кровотворні клітини з кісткового мозку вже використовуються для трансплантації протягом 30 років. Певні типи дорослих стовбурових клітин імовірно спроможні при певних умовах диференціюватися в різні типи клітин. Якщо ця диференціація дорослих стовбурових клітин може проводитися і контролюватися в лабораторних умовах, то ці клітини можуть бути основою лікування багатьох серйозних захворювань. Дорослі стовбурові клітини були виявлені у багатьох органах і тканинах. Дуже важливо зрозуміти, що в кожній тканині є дуже незначна кількість стовбурових клітин. Вважається, що стовбурові клітини знаходяться в певній зоні кожної тканини і залишаються в „сплячому стані”, не ділячись протягом довгих років, поки вони не будуть активованими захворюванням чи пошкодженням тканини. Стовбурові клітини виявлено в мозку, кістковому мозку, периферичній крові, кровоносних судинах, скелетних м'язах, шкірі та печінці [7].

Науковці в багатьох лабораторіях намагаються знайти спосіб вирощування дорослих стовбурових клітин в культурі клітин та керувати ними, щоб генерувати специфічні типи клітин, які можна було би використовувати для лікування захворювань чи травм. Прикладом потенційного лікування є заміщення допамін продукуючих клітин в мозку пацієнтів з хворобою Паркінсона, вироблення інсулін продукуючих клітин

при діабеті та відновлення пошкодженого серцевого м'язу після інфаркту міокарду.

Відмінності ССК від ЕСК полягають в наступному. Дорослі стовбурові клітини переважно обмежуються диференціацією в клітини, характерні для тієї тканини, в якій вони розташовані. Проте, існують дані про можливість пластичності дорослих стовбурових клітин і перетворення їх в різні інші типи клітин. ССК є доволі мало в тканинах організму, і ще не розроблені методи їх масового вирощування в культурах клітин. Потенційною перевагою застосування стовбурових клітин з дорослого організму є те, що його власні клітини можуть бути розмножені в культурі клітин і потім назад імплантовані пацієнту. Використання власних дорослих стовбурових клітин означає, що ці клітини не будуть відторгнені імунною системою. Це є важливою перевагою, так як відторгнення клітин імунною системою є суттєвою проблемою, яку можна долати лише застосовуючи імунопригнічуючі медикаменти.

Використання цього виду стовбурових клітин є достатньо етичним, і не викликає безлічі біоетичних проблем, адже при ньому не відбувається знищення живого організму. Проте використанням ССК значно звужує сферу трансплантології.

Третім видом стовбурових клітин є фетальні (ФСК), які отримують з плідного матеріалу після абортів (як правило вік плоду складає 9-12 тижнів) [8]. В Україні, виділення цього типу стовбурових клітин врегульовано на законодавчому рівні [9]. На відміну від ЕСК, ФСК вже почали диференціювання, отже, кожна з них, по-перше, може пройти тільки обмежене число поділів, і, по-друге, надати початок не будь-яким, а певного виду спеціалізованим клітинам. Так, наприклад, з клітин фетальної печінки можуть розвинути спеціалізовані клітини печінки і кровотворні клітини. З фетальної нервової тканини, відповідно, розвиваються більш спеціалізовані нервові клітини [8].

В порівнянні з виділом ЕСК, забір цього виду СК не стільки дискусійний. Проте в правовому регулюванні цього виду медичної технології, на наш погляд, є певні

пробіли, які також потребують негайного усунення.

Четвертим видом стовбурових клітин є гемопоетичні (ГСК). Ці клітини здатні відтворювати клітини крові. До початку використання пуповинної крові основним джерелом ГСК вважався кістковий мозок. Це джерело і сьогодні досить широко використовується в трансплантології. ГСК розташовуються в кістковому мозку у дорослих, включаючи стегнові кістки, ребра, мобілізації груднини і інші кістки. Клітини можуть бути отримані безпосередньо зі стегна за допомогою голки та шприца, або з крові після попередньої обробки.

Другим, найбільш важливим і перспективним джерелом ГСК є пуповина крові. Концентрація ГСК в пуповинній крові в десять разів вище, ніж у кістковому мозку. Крім того, у цього джерела є ряд переваг. Найважливіші з них: 1) вік, адже пуповина крові збирається на самому ранньому етапі життя організму. ГСК пуповинної крові максимально активні, оскільки не піддавалися негативному впливу зовнішнього середовища (інфекційні захворювання, нездорове харчування тощо). ГСК пуповинної крові здатні створити велику клітинну популяцію в короткий термін. 2) сумісність, адже використання аутологічного матеріалу, тобто власної пуповинної крові гарантує 100%-ву сумісність. Сумісність з братами і сестрами становить до 25%, як правило, можливе також використання пуповинної крові дитини для лікування інших близьких родичів. Для порівняння, ймовірність знаходження відповідного донора стовбурових клітин – від 1:1000 до 1:1000 000.

В Україні використання стовбурових клітин з кордової (пуповинної) крові також регулюється Порядком проведення клінічних випробувань тканинних та клітинних трансплантатів та експертизи матеріалів клінічних випробувань, затвердженої Наказом МОЗ України від 10.10.07 №630 [9].

Отримання цього виду СК можна назвати самим етичним серед інших, хоча можливості лікування за допомогою цього методу є значно мізерним на відміну від лікування ЕСК.

АНОТАЦІЯ

У статті описується масштабність існуючої актуальної проблеми - використання стовбурових клітин людини та їх клонування. Подібне досягнення науково-технічного прогресу віднесено до одного з проявів «небезпечного знання». Визначаються основні ключові біоетичні аспекти, які вимагають негайного встановлення державно-правового реагування на них, у тому числі і за допомогою кримінально-правових засобів.

Підсумовуючи викладене, зазначимо, що серед всіх видів стовбурових клітин самими універсальними для лікування та найбільш гостро дискусійними і потребуючими негайного правового забезпечення є ЕСК та ФСК. Проблема використання цього виду стовбурових клітин має розв'язати саме біоетика. В іншій нашій публікації ми використали розроблені нами біоетичні засади для надання алгоритму вирішення цієї проблеми [10].

Література

1. Крылова Н.Е.: Уголовное право и биоэтика: дис. ...докт. юрид. наук: 12.00.08 / Н.Е. Крылова – Москва, 2007. – 413с.
2. Качмар О. Стовбурові клітини. Огляд інформації [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://www.transplantology.com/> 25.06.13
3. Stem cell information [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://stemcells.nih.gov/Pages/Default.aspx>
4. What are embryonic stem cells? [Електронний ресурс] / Режим доступу/ <http://stemcells.nih.gov/info/basics/pages/basics3.aspx> 25.06.13

SUMMARY

The article describes the magnitude of the existing actual problem - the use of human stem cells and cloning. Such an achievement of science and technology related to one of the manifestations of «dangerous knowledge.» Identified the main key bioethical issues that require immediate establishment of state-legal response, including using criminal means.

5. AAAS Policy Brief: Human Cloning [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://www.aaas.org/spp/cstc/briefs/cloning/index.shtml> 26.06.13

6. Лечение стволовыми клетками. Взрослые стволовые клетки [Електронний ресурс] / Режим доступу <http://www.s-cells.ru/adult-s-cells/>

7. Артюхов В. Взрослые стволовые клетки могут стать ключом к излечению диабета I типа [Електронний ресурс] / В. Артюхов Режим доступу <http://www.nanonewsnet.ru/news/2013/vzroslye-stvolovye-kletki-mogut-stat-klyuchom-k-izlecheniyu-diabeta-1-tipa> 03.06.13

8. Ali N. Fetal Stem Cell Research Facts [Електронний ресурс] / N. Ali Режим доступу http://www.ehow.com/facts_5903676_fetal-stem-cell-research.html 26/06/13

9. Порядок проведення клінічних випробувань тканинних та клітинних трансплантатів та експертизи матеріалів клінічних випробувань, затвердженої Наказом МОЗ України від 10.10.07 №630.

10. Триньова Я.О. Біоетичні засади забезпечення кримінально-правової охорони життя ембріона людини/ Я.О. Триньова //