

Д.В. Проняєв, В.В. Кривецький,
І.І. Кривецька, О.П. Кучук,
С.І. Рябий, В.Л. Волошин,
Н.Р. Ємельяненко

Буковинський державний медичний університет,
Чернівці, Україна








Надійшла: 14.08.2021

Прийнята: 15.09.2021

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2021.3.17-22>

УДК 611.018:602.9

СУЧАСНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ВЛАСТИВОСТЕЙ СТОВБУРОВИХ КЛІТИН

Proniaev D.V.  ✉, Krivetsky V.V. , Krivetskaya I.I. , Kuchuk O.P. , Ryabiy S.I. , Voloshin V.L. ,
Yemelianenko N.R.  Current literary information concerning the properties of stem cells.
Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine.

ABSTRACT. The literary research deals with the review of literary data concerning the main properties of stem cells. Treatment by means of cells of this specific type able to self-generation and at the same time to be transformed into other specialized cells during cell division enables to cause a real revolution in the world medicine. Therapeutic effect of stem cells opens unlimited prospects for the treatment of a number of genetic and acquired diseases. Biology of the stem cells deserves special attention due to the fact that stem cells are able to exist both in the body and outside. At the present stage of development of the world science stem cells arouse interest among scientists since they are a pattern to study the processes of early embryogenesis, differentiation of tissues, and regeneration of organs. One should take account of the fact that according to the recent data stem cells are the main component in the development of malignant tumor processes. The main properties of stem cells are: self-renewal – ability to maintain unchanged phenotype after division; universality – lack of specific structures enabling them to perform certain functions, though they are able to transform into any body cell; potency – differentiating potential, ability to produce progeny in the form of specialized types of cells. Our review of scientific literature dealing with the issues of investigation of stem cells on the whole and introduction of the cord blood used in the medical therapeutic practice of trophic ulcers by stem cells are indicative of a considerable interest of scientists in this subject. It is confirmed by a number of publications dealing with investigation of properties of stem cells. Meanwhile, a striking qualitative and quantitative difference of the domestic and foreign scientific literary sources should be mentioned here in favour of the latter ones. Therefore, it should be reasonable to indicate an insufficient number of high quality scientific researches described dealing with treatment of trophic ulcers by domestic scientists. The majority of such works is fragmentary and incomplete. At the same time, foreign scientific literary sources contain disputable and sometimes not well-reasoned statements. Therefore, the subject of our study is considered to be an urgent problem.



Key words: stem cells, regeneration, pluripotency, cord blood.

Citation:

Proniaev DV, Krivetsky VV, Krivetskaya II, Kuchuk OP, Ryabiy SI, Voloshin VL, Yemelianenko NR. [Current literary information concerning the properties of stem cells]. Morphologia. 2021;15(3):17-22. Ukrainian.

DOI: <https://doi.org/10.26641/1997-9665.2021.3.17-22>

 Proniaev D.V. 0000-0001-8096-4640;  Krivetsky V.V. 0000-0002-9902-1113

 Krivetskaya I.I. 0000-0001-5799-0146;  Kuchuk O.P. 0000-0003-2185-8754

 Ryabiy S.I. 0000-0003-3085-9302;  Voloshin V.L. 0000-0001-9754-9021

 Yemelianenko N.R. 0000-0002-7610-3474

✉ proniaiev@bsmu.edu.ua

© Dnipro State Medical University, «Morphologia»

Однією з найперспективніших проблем сучасної медицини є проблема дослідження і впровадження у лікувальну практику методик з використанням стовбурових клітин. Технології лікування стовбуровими клітинами – нова та перспективна галузь сучасної медицини. Лікування за допомогою клітин даного особливого типу, що

мають здатність до самопоновлення, й у той самий час перетворення при поділі на інші спеціалізовані клітини, має можливість спричинити справжній переворот у світовій медицині. Терапевтичний ефект стовбурових клітин відкриває необмежені перспективи лікування ряду генетичних та набутих захворювань. Особливої уваги

біологія стовбурових клітин заслуговує ще й з огляду на той факт що стовбурові клітини можуть існувати як в організмі так і поза ним. На сучасному етапі розвитку світової науки стовбурові клітини викликають зацікавленість серед науковців ще й тим, що вони є моделлю для вивчення процесів раннього ембріогенезу, диференціювання тканин, регенерації органів. І не варто забувати, що за останніми даними стовбурові клітини є основним компонентом розвитку злоякісних пухлинних процесів [1, 2, 3, 4].

В процесі життя, клітини організму постійно диференціюються шляхом ділення. З кожним діленням, клітина втрачає здатність до перетворення у різні типи клітин. Диференційована клітина, без зовнішніх впливів, вже не може перетворитись на будь-яку іншу, на відміну від зиготи та бластомерів ранньої морули, які мають здатність диференціюватись в усі ембріональні типи клітин, цю їх якість називають – тотіпотентністю. Клітини внутрішньої клітинної маси бластоцисти можуть диференціюватись в усі ембріональні та екстраембріональні тканини – ембріональні стовбурові клітини [1, 5, 6].

В онтогенезі стовбурові клітини виникають в певний період часу, часто формуються в одних ділянках організму, а виконують свою функцію в інших. У зв'язку з чим спостерігається міграція стовбурових клітин. Наприклад перші гематопетичні стовбурові клітини миші з'являються поза ембріоном, в жовтковому мішку, далі вони спостерігаються в аорто-гонадамеzoneферосі, наприкінці ембріонального періоду органом кровотворення є печінка. У дорослого організму кровотворення відбувається в трубчастих кістках та селезінці [7].

Основними властивостями стовбурових клітин є: самопоновлення – здатність зберігати незмінний фенотип після ділення; універсальність – відсутність специфічних структур, які надають їм можливості виконувати певні функції, проте вони можуть перетворюватись на будь-яку клітину організму; потентність – диференціюючий потенціал, здатність давати нащадків у вигляді спеціалізованих типів клітин [8, 9, 10, 11].

У 1877 році німецький дослідник Е. Геккель вперше дав визначення стовбурової клітини. Він помилково назвав запліднену яйцеклітину саме стовбуровою клітиною, після проведення паралелі між філогенезом і онтогенезом. Проте його теорія була не далека від істини. В ряду визначних дослідників-батьків стовбурової клітини необхідно назвати: А. Вайсмана, В. Хакера, А. Папенхайма, А. Максимова, Дж. Тілл та Е. МакКаллох [1, 10, 12, 13].

На початку наукових досліджень властивостей стовбурових клітин науковцями було ретельно вивчено властивості гематопетичних стовбурових клітин. Ними виділено три ієрархічні групи стовбурових клітин: тотіпотентні клітини –

формують ембріональні, екстраембріональні та трофоектодермальні тканини, можуть дати початок повноцінному організму (яйцеклітина, зигота); плюрипотентні клітини дають початок ембріональним та екстраембріональним тканинам, з них розвиваються ектодерма, мезодерма та ентодерма; мультипотентні клітини – дають початок декільком видам клітин в межах одного зародкового листка; олігопотентні клітини – можуть диференціюватись лише у близькі певному типу клітини; уніпотентні – незрілі клітини, які не є стовбуровими так як можуть продукувати лише один тип клітин, в межах однієї тканини [14, 15].

Стовбурові клітини також класифікують наступним чином: 1. Ембріональні стовбурові клітини: утворюють внутрішню клітинну масу або ембріобласт, на ранній стадії розвитку ембріона. Вони є плюрипотентними. Їх отримують шляхом виділення з ембріонів, отриманих із заплідненої в пробірці яйцеклітини в спеціалізованих клініках штучного запліднення. Дані клітини виділяють з ембріона 3-5 днів за допомогою вибіркового комплімент-залежного лізису бластоцист з наступним видаленням трофобластів або шляхом розчинення глікопротеїнової мембрани бластоцист ферментом проназою. Стан геному клітин ембріобласта можна охарактеризувати як "нульову точку" з якої починається дві програми розвитку: гастрюляція та органогенез. Цей процес контролюється більше ніж 5000 генами. На ранній стадії гастрюли стовбурові клітини мають необмежений проліферативний потенціал та генерують всі типи мультипотентних стовбурових клітин ембріону та дорослого організму. Одним з регулюючих механізмів підтримання самопоновлення стовбурових клітин є асиметричний поділ при якому утворюються дві дочірні клітини, одна з яких виробляє цілу лінію генетично ідентичних клітин, а інша поступово детермінується і перетворюється на уніпотентні стовбурові клітини – попередники, здатні до розвитку лише в один тип диференційованих клітин [16].

Однією з характеристик ембріональних стовбурових клітин є висока швидкість поділу та підтримання недиференційованого фенотипу. Це відбувається за рахунок короткої ранньої фази G₁, під час якої клітина чутлива до мітогичних стимулів. Останнім часом вивчається молекулярна основа регуляції плюрипотентності ембріональних стовбурових клітин. Ідентифіковано велику кількість генів, що необхідні для розвитку плюрипотентних клітин. Це група генів білків, що контролюють тотіпотентність генома стовбурових клітин білків-контролерів тоті- та плюрипотентності, сигналів проліферації, контролерів закладки органів та маркерів оцінки ефективності диференціювання [17, 18].

Тривалий час дослідники не звертали увагу на наявність гетерогенних стовбурових клітин в кістковому мозку. Однак наявність негематопе-

тичних клітин згодом було доведено. Вважається що негематогенні стовбурові клітини потрапляють у кістковий мозок (і в інші органи) в ранньому періоді ембріонального розвитку. Саме кістковий мозок потенційно може містити весь спектр гетерогенної популяції стовбурових клітин та слугувати універсальним джерелом стовбурових клітин для регенерації тканин в процесі онтогенеза організму. У ссавців в другому триместрі розвитку основним органом кровотворення є печінка. Кістковий мозок на цьому етапі містить стовбурові клітини, що генерують хондроцити, остеобласти та фібробласти – ембріональні мезенхімні стовбурові клітини, які є попередниками клітин сполучної клітини [19, 20].

2. Фетальні стовбурові клітини: отримують з плідного матеріалу після аборту (9-12 тижнів). Дані клітини плюрипотентні, їх антигени гістосумісності виражені дуже слабо, реакція відторгнення незначна, наявні стовбурові клітини, що вже почали диференціювання в певному напрямку.

3. Постнатальні стовбурові клітини – клітини наявні у вже сформованих тканинах дорослого організму. Ці клітини мультипотентні. Тканиноспецифічні прогеніторні клітини – розміщені у різних тканинах та органах, відповідають за поновлення клітинної популяції тканини. Ці клітини є оліго- та уніпотентними, можуть ділитись певну кількість раз. До них належать нейрональні стовбурові клітини, стовбурові клітини шкіри, скелетної мускулатури, міокарду, жирової тканини, спинного мозку. Залежно від умов, що створюють фон для диференціювання, дані клітини здатні диференціюватись у клітини іншої тканини. Їх ще називають регіонарні стовбурові клітини, які не зникають в процесі онтогенезу. За звичайних умов такі клітини володіють регенераторним потенціалом. Вони зберігаються невеликою популяцією в більшості тканин і приймають участь в клітинному поновленні тканин та органів. Такі клітини часто використовують для реконструкції вражених тканин. Репаративна регенерація впродовж онтогенеза можлива за рахунок малодиференційованих клітин, резервних клітин, що в ембріогенезі є попередниками клітин, що формують тканини та органи й зберігаються у вигляді резерва в тканинах дорослого організму. Дані клітини виявляють в стромі кісткового мозку. Там же містяться ендотеліальні стовбурові клітини, що можуть виходити за меж кісткового мозку, циркулювати в організмі та сприяти регенерації пошкоджених клітин судин, серця, підшлункової залози, легень. Виділяють три підгрупи постнатальних стовбурових клітин: гемопоетичні (кровотворні), мультипотентні мезенхімальні (стромальні), тканиноспецифічні клітини-попередники. Найбільша кількість стовбурових клітин в кістковому мозку [21-24].

Постнатальні периферійні стовбурові кліти-

ни проліферують порівняно повільно, але є невелика кількість стовбурових клітин, що знаходяться в стані глибокого покоя. Процес самопоновлення стовбурових клітин регулюють гени, транскрипційні фактори, мікроРНК, цитокини, морфогенетичні ліганди та асоційовані з ними сигнальні компоненти. Стовбурові клітини дорослих можуть вступити в "асиметричний мітоз", але й можуть ділитись симетрично. Потрапляючи в різні умови стовбурові клітини можуть диференціюватись різними шляхами [25-27].

З віком кількість стовбурових клітин, як правило зменшується. Одне з визначень старіння це – перманентне скорочення розмірів стовбурових просторів організму (кількості регіональних або тканиноспецифічних стовбурових клітин). Кількість стовбурових клітин організму знижується, процес регенерації стає менш ефективним. Інтенсивність зменшення кількості стовбурових клітин залежить від генетичних факторів, факторів зовнішнього середовища, харчування, способу життя. Кількість стовбурових клітин є генетично запрограмованою вичерпання резервів стовбурових клітин призводить до прискорення старіння соматичних клітин і організму в цілому. Старіння клітин пов'язують з вкороченням теломерів хромосомного апарату ядра. Теломераза експресується лише в стовбурових клітинах, статевих клітинах та більшості пухлинних клітин. Соматичні клітини під час диференціювання втрачають теломеразну активність, що призводить до недореплікації хромасом та проліферативному старінню клітин. Пізніше було встановлено, що старіння пов'язане зі зменшенням активності теломераз під час диференціювання та взагалі зменшення транскрипційної та трансляційної активності генетичного апарату в онтогенезі [28-30].

Особливої уваги заслуговують питання дослідження особливостей стовбурових клітин плаценти або кордової крові. Не дивно, що людство вже впродовж сотень років використовує плаценту в якості цілющого засобу. В основному порошок з висушеної плаценти використовували для загоєння ран. Плацента містить васкулоендотеліальний та епідермальний фактори росту, трансформуючий фактор росту-бета, фактор росту фібробластів, деякі гормони, антикоагулянти, ферменти, мінерали та вітаміни [31, 32]. Плацента є основою для виробництва величезної кількості медичних препаратів. Амніотична оболонка також володіє цілющими властивостями і широко застосовується для лікування ран, опіків, уражень слизової оболонки. Плацента є також джерелом стовбурових клітин, її можна назвати аналогом кісткового мозку. Мезенхімальні клітини плаценти за своїми онтогенетичними особливостями близькі до ембріональних стовбурових клітин. Доведено що плацентарні стовбурові клітини володіють більшими пластичними та пролі-

феративними особливостями в порівнянні з стовбуровими клітинами дорослої людини [33, 34].

Кордова кров має багато переваг в якості джерела стовбурових клітин за багатьма параметрами. По перше відсутні будь-які етичні проблеми, що забороняють її отримання, по друге її значно легше отримати по третє містить відносно велику кількість стовбурових клітин, не менше ніж кістковий мозок, проте її клітини мають більший проліферативний потенціал. Порівнюючи лімфоїдні клітини периферійної крові та кордової встановлене переважання в кордовій крові неактивних, незрілих та клітин-супресорів, що виключає розвиток імунного відторгнення навіть з неповною HLA-сумісністю. (Лобинцева Г. С., та ін. 2007). Було доведено, що при виникненні локальних пошкоджень мезенхімальні стовбурові клітини отримують сигнали від зруйнованих тканин, що запускають механізми репаративної регуляції (Tavasolli et al., 1991). Дослідження використання алогених фібробластоподібних

стовбурових клітин кордової крові для лікування глибоких опіків та трофічних виразок показали, більш високу швидкість заживлення ран ніж за умов використання ембріональних фібробластів [35, 36].

Підсумок

Отже, аналізуючи вищенаведене, зауважимо, що проблема використання стовбурових клітин у лікуванні багатьох патологічних станів здобуває все більшої популярності серед лікарів по всьому світу. Водночас застосування такої технології лікування сприймається неоднозначно, що свідчить про надзвичайну зацікавленість науковців даною проблемою і вказує на беззаперечну актуальність наукових досліджень у цьому напрямку.

Інформація про конфлікт інтересів

Потенційних або явних конфліктів інтересів, що пов'язані з цим рукописом, на момент публікації не існує та не передбачається.

Літературні джерела References

1. Kiselev SL, Lagarkova MA. [Stem cells and genetic reprogramming]. *Vavilov Journal of Genetics and Breeding*. 2013;17(2):851-863. Russian
2. Zolotukhina EL. [Stem cells and prospects for their use in dentistry and maxillofacial surgery]. *Young Scientist*. 2014;09(6):145-147. Russian
3. Cedar SH, Minger SL. Human embryonic stem cells: A model for human aging in vitro. *Experimental gerontology*. 2008;43:1005-1008.
4. Flores I, Blasco MA. The role of telomerase in stem cell aging. *FEBS Letters*. 2010;584:3826-3830.
5. Huang J, Liu X, Li D, Shao Z, Cao H, Zhang Y, Trompouki E. Dynamic Control of Enhancer Repertoires Drives Lineage and Stage-Specific Transcription during Hematopoiesis. *Dev Cell*. 2016;36(1):9-23. DOI: 10.1016/j.devcel.2015.12.014.
6. Anderson H, Patch TC, Reddy PN, Hagedorn EJ, Kim PG, Soltis KA, Chen MJ. Hematopoietic stem cells develop in the absence of endothelial cadherin 5 expression. *Blood*. 2015;126(26):2811-2820. DOI: 10.1182/blood-2015-07-659276.
7. Merrikh-Bayat F, Guo X, Klachko M, Prezioso M, Likharev KK, Strukov DB. High-Performance Mixed-Signal Neurocomputing With Nanoscale Floating-Gate Memory Cell Arrays. *IEEE Trans Neural Netw Learn Syst*. 2018;29(10):4782-4790. DOI: 10.1109/TNNLS.2017.2778940.
8. Aversa F, Prezioso L, Manfra I, Galaverna F, Spolzino A, Monti A. Immunity to Infections after Haploidentical Hematopoietic Stem Cell Transplantation. *Mediterr J Hematol Infect Dis*. 2016;8(1):e2016057.
9. Johnson S, Atala A. Regenology: Time for a New Specialty? *Stem Cells Transl Med*. 2018;8(1):4-6. DOI: 10.1002/sctm.18-0101.
10. Wan Q, Xiong G, Liu G, Shupe TD, Wei G, Zhang D, Liang D. Urothelium with barrier function differentiated from human urine-derived stem cells for potential use in urinary tract reconstruction. *Stem Cell Res Ther*. 2018;9(1):304. DOI: 10.1186/s13287-018-1035-6.
11. Zarandi NP, Galdon G, Kogan S, Atala A, Sadri-Ardekani H. Cryostorage of immature and mature human testis tissue to preserve spermatogonial stem cells (SSCs): a systematic review of current experiences toward clinical applications. *Stem Cells Cloning*. 2018;11:23-38. DOI: 10.2147/SCCAA.S137873.
12. Liu G, Wu R, Yang B, Deng C, Lu X, Walker SJ, Ma PX. Human Urine-Derived Stem Cell Differentiation to Endothelial Cells with Barrier Function and Nitric Oxide Production. *Stem Cells Transl Med*. 2018;7(9):686-698. DOI: 10.1002/sctm.18-0040.
13. Mokhtari S, Colletti E, Yin W, Sanada C, Lamar Z, Simmons PJ, Walker S. Correction: A human bone marrow mesodermal-derived cell population with hemogenic potential. *Leukemia*. 2018;32(7):1670. DOI: 10.1038/s41375-018-0172-3.
14. Matz EL, Terlecki R, Zhang Y, Jackson J, Atala A. Stem Cell Therapy for Erectile Dysfunction. *Sex Med Rev*. 2019;7(2):321-328. DOI: 10.1016/j.sxmr.2017.12.008.
15. Mokhtari S, Colletti E, Yin W, Sanada C, Lamar Z, Simmons PJ, Walker S. A human bone

- marrow mesodermal-derived cell population with hemogenic potential. *Leukemia*. 2018;32(7):1575-1586. DOI: 10.1038/s41375-018-0016-1.
16. Atala A. Smooth Muscle Progenitor Cells Derived from Human Pluripotent Stem Cells Induce Histologic Changes in Injured Urethral Sphincter. *J Urol*. 2017;198(6):1214. DOI: 10.1016/j.juro.2017.09.040.
17. Davies BM, Smith J, Rikabi S, Wartolowska K, Morrey M, French A, MacLaren R. A quantitative, multi-national and multi-stakeholder assessment of barriers to the adoption of cell therapies. *J Tissue Eng*. 2017;8:2041731417724413. DOI: 10.1177/2041731417724413.
18. Khoury O, Barrios C, Ortega V, Atala A, Murphy SV. Immunomodulatory Cell Therapy to Target Cystic Fibrosis Inflammation. *Am J Respir Cell Mol Biol*. 2018;58(1):12-20. DOI: 10.1165/rcmb.2017-0160TR.
19. Kurtzberg J, Atala A. Announcing a New Journal Section: Cord Blood. *Stem Cells Transl Med*. 2017;6(5):1307-1308. DOI: 10.1002/sctm.17-0077.
20. Atala A, McAllister TN. Transforming the Approach to Cell-Based Therapies. *Stem Cells Transl Med*. 2017;6(5):1305-1306. DOI: 10.1002/sctm.17-0064.
21. Atala A. Advancing the Translation of Stem Cells to Medicine. *Stem Cells Transl Med*. 2017;6(1):1-2. DOI: 10.1002/sctm.16-0475.
22. McAllister T, Atala A. Editorial: Future Directions for Stem Cell Banking and Therapy. *Curr Stem Cell Res Ther*. 2017;12(1):2.
23. Atala A. Mesenchymal Stem Cells are Recruited and Activated into Carcinoma-Associated Fibroblasts by Prostate Cancer Microenvironment-Derived TGF- β 1. *J Urol*. 2016;196(6):1817. DOI: 10.1016/j.juro.2016.09.014.
24. Sevastyanov VI. [Tissue engineering and regenerative medicine technologies]. *Regenerative medicine and cell technologies*. 2014;16(3):93-108. Russian
25. Nasadyuk HM. [Placental stem cells: biological characteristics and approaches to clinical use]. *Cellular and organ transplantation*. 2014;2(2):136-139. Ukrainian
26. Nasadyuk HM. [Biochemical characteristics and approaches to the use of placental extracts in medical practice]. *With care for the woman*. 2013;4(43):54-56. Ukrainian
27. Ma Y, Wang Z, Zhang A, Xu F, Zhao N, Xue J. Human placenta-derived mesenchymal stem cells Ameliorate GVHD by MODULATING Th17/Tr1 balance via expression of PD-L2. *Life Sciences*. 2018;214:98-105. DOI: 10.1016/j.lfs.2018.10.061
28. Kim SH, Jung J, Cho KJ, Choi JH, Lee HS, Kim GJ. Immunomodulatory effects of Placenta-derived mesenchymal stem cells on T cells by regulation Of FOXP3 EXPRESSION. *International Journal of Stem Cells*. 2018;11(2):196-204. DOI: 10.15283/ijsc18031.
29. Noh YK, Du P, Dos Santos Da Costa A, Park K. Induction of chondrogenesis of human placenta-derived mesenchymal stem cells via heparin-grafted human fibroblast derived matrix. *Biomater Res*. 2018;22:12. DOI: 10.1186/s40824-018-0121-2.
30. Ma Y, Wang Z, Zhang A, Xu F, Zhao N, Xue J. Human placenta-derived mesenchymal stem cells Ameliorate GVHD by MODULATING Th17/Tr1 balance via expression of PD-L2. *Life Sciences*. 2018;214:98-105. DOI: 10.1016/j.lfs.2018.10.061.
31. Kim SH, Jung J, Cho KJ, Choi JH, Lee HS, Kim GJ. Immunomodulatory effects of Placenta-derived mesenchymal stem cells on T cells by regulation Of FOXP3 EXPRESSION. *International Journal of Stem Cells*. 2018;11(2):196-204. DOI: 10.15283/ijsc18031.
32. Kim TH, Choi JH, Jun Y, Lim SM, Park S, Paek JY, Lee SH. 3D-cultured human placenta-derived mesenchymal stem cell spheroids enhance ovary function by inducing folliculogenesis. *Sci Rep*. 2018;8(1):15313. DOI: 10.1038/s41598-018-33575-9.
33. Naseer N, Bashir S, Latief N, Latif F, Khan SN, Riazuddin S. Human amniotic membrane as differentiating matrix for in vitro chondrogenesis. *Regen Med*. 2018;13(7):821-832. DOI: 10.2217/rme-2018-0017.
34. Sun J, Luo Z, Wang G, Wang Y, Wang Y, Olmedo M, Morandi MM. Notch ligand Jagged1 promotes mesenchymal stromal cell-based cartilage repair. *Exp Mol Med*. 2018;50(9):126. DOI: 10.1038/s12276-018-0151-9.
35. Lobintseva GS, Gladkikh YV, Lobintsev DV, inventors; MPK, assignee. The method of operation of the freezer of biological objects. Ukrainian patent UA 14589. 2006 May 15. Int. Cl. F25D 17/00 A01 1/02. Ukrainian.
36. Tavasolli M. Embryonic and fetal hemopoiesis, an overview. *Blood cells*. 1991;17(2):269-281.

Проняєв Д.В., Кривецький В.В., Кривецька І.І., Кучук О.П., Рябий С.І., Волошин В.Л., Ємельяненко Н.Р. Сучасні відомості щодо властивостей стовбурових клітин.

РЕФЕРАТ. Літературне дослідження присвячене висвітленню даних літератури, щодо основних властивостей стовбурових клітин. Лікування за допомогою клітин даного особливого типу, що мають здатність до самопоновлення, й у той самий час перетворення при поділі на інші спеціалізовані клітини,

має можливість спричинити справжній переворот у світовій медицині. Терапевтичний ефект стовбурових клітин відкриває необмежені перспективи лікування ряду генетичних та набутих захворювань. Особливої уваги біологія стовбурових клітин заслуговує ще й з огляду на той факт що стовбурові клітини можуть існувати як в організмі так і поза ним. На сучасному етапі розвитку світової науки стовбурові клітини викликають зацікавленість серед науковців ще й тим, що вони є моделлю для вивчення процесів раннього ембріогенезу, диференціювання тканин, регенерації органів. І не варто забувати, що за останніми даними стовбурові клітини є основним компонентом розвитку злоякісних пухлинних процесів. Основними властивостями стовбурових клітин є: самопоновлення – здатність зберігати незмінний фенотип після ділення; універсальність – відсутність специфічних структур, які надають їм можливості виконувати певні функції, проте вони можуть перетворюватись на будь-яку клітину організму; потентність – диференціюючий потенціал, здатність давати нащадків у вигляді спеціалізованих типів клітин. Проведене нами дослідження джерел наукової літератури, присвячене проблемі дослідження стовбурових клітин в цілому та впровадженню в лікувальну практику використання стовбурових клітин кордової крові вказує на значну зацікавленість науковців даною тематикою. Про це свідчить значна кількість публікацій присвячених проблемі дослідження властивостей стовбурових клітин. Проте необхідно зауважити про різочу якісну та кількісну відмінність проаналізованих нами вітчизняних та закордонних джерел наукової літератури на користь опису закордонних досліджень. Вважаємо за доцільне вказати на недостатню кількість описаних якісних наукових досліджень, присвячених лікуванню стовбуровими клітинами вітчизняними науковцями. Переважна більшість даних робіт є фрагментарними та неповними. Закордонні ж джерела містять дещо суперечливі та, іноді, недостатньо аргументовані твердження. Отже вважаємо обрану нами тематику дослідження надзвичайно актуальною.

Ключові слова: стовбурові клітини, регенерація, поліпотентність, кордова кров.

Проняев Д.В., Кривецький В.В., Кривецкая И.И., Кучук О.П., Рябой С.И., Волошин В.Л., Емельяненко Н.Р. Современные сведения о свойствах стволовых клеток.

РЕФЕРАТ. Литературное исследование посвящено обзору данных литературы, об основных свойствах стволовых клеток. Лечение с помощью клеток данного особого типа, обладающих способностью к самовоспроизведению, и в то же время преобразовываться при делении на другие специализированные клетки, возможно вызовет настоящий переворот в мировой медицине. Терапевтический эффект стволовых клеток открывает неограниченные перспективы лечения ряда генетических и приобретенных заболеваний. Особого внимания биология стволовых клеток заслуживает еще и учитывая тот факт, что стволовые клетки могут существовать как в организме так и вне его. На современном этапе развития мировой науки стволовые клетки вызывают интерес среди ученых еще и тем, что они являются моделью для изучения процессов раннего эмбриогенеза, дифференцировки тканей, регенерации органов. И не стоит забывать, что по последним данным стволовые клетки являются основным компонентом развития злокачественных опухолевых процессов. Основными свойствами стволовых клеток являются: самовозобновление – способность сохранять неизменный фенотип после деления; универсальность – отсутствие специфических структур, предоставляющих им возможности выполнять определенные функции, однако они могут превращаться в любую клетку организма; потентность – дифференцирующий потенциал, способность давать потомков в виде специализированных типов клеток. Проведенное нами исследование источников научной литературы, посвященное проблеме исследования стволовых клеток в целом и внедрению в лечебную практику использования стволовых клеток кордовой крови указывает на значительную заинтересованность ученых данной тематикой. Об этом свидетельствует значительное количество публикаций посвященных проблеме исследования свойств стволовых клеток. Однако необходимо учесть поразительную качественную и количественную отличие проанализированных нами отечественных и зарубежных источников научной литературы в пользу описания зарубежных исследований. Считаем целесообразным указать на недостаточное количество описанных качественных научных исследований, посвященных лечению стволовыми клетками отечественными учеными. Подавляющее большинство данных работ являются фрагментарными и неполными. Зарубежные источники содержат несколько противоречивы и, иногда, недостаточно аргументированные утверждения. И так считаем выбранную нами тему исследования чрезвычайно актуальной.

Ключевые слова: стволовые клетки, регенерація, полипотентність, кордова кров.