

средами оказались RPMI и MEM [6]. В нашем исследовании оптимальной средой для культивирования клеток стала среда MEM и DMEM.

В настоящее время существует мало исследований, посвященных изучению влияния коллагена на адгезию клеток меланомы. Однако известно, что обработка поверхности коллагеном может увеличивать скорость прикрепления клеток и их пролиферацию [7]. Мы обнаружили значимые различия при культивировании клеток в среде MEM с коллагеном и без.

ВЫВОДЫ

Наиболее подходящими для культивирования меланомы оказались питательные среды MEM и DMEM/F-12. Покрытие коллагеном в сочетании с использованием среды MEM значимо влияет на увеличение количества клеток.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Состояние онкологической помощи населению России в 2022 году / под редакцией А.Д. Каприна, В.В. Старинского, А.О. Шахзадовой. – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России, 2022. – илл. – 239 с.
2. Pembrolizumab versus ipilimumab for advanced melanoma: final overall survival results of a multicentre, randomised, open-label phase 3 study (KEYNOTE-006) / J. Schachter, A. Ribas, G.V. Long [et al.] // *Lancet*. – 2017. – Vol. 390(10105). – P. 1853-1862
3. Establishment and characterization of primary and metastatic uveal melanoma cell lines / G.P. Luyten, N.C. Naus, C.M. Mooy [et al.] // *Int J Cancer*. – 1996. – Vol. 66(3). – P. 380-7.
4. Establishment of Two Dimensional (2D) and Three-Dimensional (3D) Melanoma Primary Cultures as a Tool for In Vitro Drug Resistance Studies / N. Cruz Rodríguez, J. Lineros, C.S. Rodríguez [et al.] // *Methods Mol Biol*. – 2019. – Vol. 1913. – P. 119-131.
5. Гетерогенность хромосомных аномалий в культивируемых клетках меланомы кожи человека / С. Н. Колюбаева, А. Б. Данилова, И. А. Балдуева [и др.] // *Вопросы онкологии*. – 2014. – Т. 60, № 5. – С. 596-601.
6. Angi, M. Culturing Uveal Melanoma Cells / M. Angi, M. Versluis, H. Kalirai // *Ocul Oncol Pathol*. – 2015. – Vol. 1(3). – P. 126-32.
7. Создание клеточных линий карциномы молочной железы / А.С. Могиленских, С.В. Сазонов // *Гены и клетки*. – 2021. – Т. 1, № 16. – С. 15-23.

Сведения об авторах

Е.П. Белоглазова* – студент лечебно-профилактического факультета
О.В. Мадиярова – младший научный сотрудник
А.С. Могиленских – научный сотрудник, ассистент кафедры гистологии
М.И. Дерюгин – ассистент кафедры гистологии

Information about the authors

E.P. Beloglazova* – Student of the faculty of treatment and prevention
O.V. Madiyarova – Researcher
A.S. Mogilenskikh – Researcher, assistant at the department of histology
M.I. Deryugin – Assistant at the department of histology

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

len168288@gmail.com

УДК: 572.512: 611.018

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ КОРРЕЛЯТЫ КОНСТИТУЦИОНАЛЬНОЙ ТИПОЛОГИИ

Богданова Наталья Андреевна², Семенов Алексей Анатольевич^{1,2}, Никонорова Варвара Геннадьевна⁴, Криштоп Владимир Владимирович¹, Гайворонский Иван Васильевич¹⁻³

¹ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова» Минобороны России

²ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»

³НМИЦ им. В.А. Алмазова

⁴ГНИИИ Военной медицины Минобороны России

Санкт-Петербург, Россия

Аннотация

Введение. Формирование соматотипа происходит на нескольких уровнях: генетическом, клеточном, тканевом, органном и системном. Однако, комплексное влияние конституции на микроскопические уровни строения тела человека не определено, исследования в данной области носят разрозненный характер. **Цель исследования** – провести анализ научных работ, изучающих взаимосвязь конституциологии и морфологической организации органов и тканей человека. **Материал и методы.** Исследование проведено на основании материалов баз данных: eLibrary, PubMed, Medline за последние 25 лет. **Результаты.** Проведенный анализ литературы позволил определить, что взаимосвязь морфологических характеристик тканей с типами телосложения человека имеет место для тканей экто-, энто- и мезодермального происхождения. Предрасположенности к определенным морфологическим особенностям в зависимости от соматотипа выявлены для минерального компонента костной

ткани, коллагена соединительной ткани, клеточного гомеостаза крови, нервной ткани, тканей желудка, предстательной железы, хориона, плаценты. **Выводы.** Таким образом, по отношению к тканям организма соматотип можно рассматривать как системообразующий фактор, определяющий альтернативные варианты клеточного гомеостаза и реактивности. Определение конституциональной типологии тканей может являться основой предиктивного определения их свойств в соответствии с соматотипом человека.

Ключевые слова: соматотипы, морфология, норма, обзор литературы.

MICROSCOPIC CORRELATES OF CONSTITUTIONAL TYPOLOGY

Bogdanova Natalya Andreevna², Semenov Alexey Anatolevich^{1,2}, Nikonorova Varvara Gennadevna⁴, Chrishtop Vladimir Vladimirovich¹, Gaivoronsky Ivan Vasilevich¹⁻³

¹Military Medical Academy named after S. M. Kirov

²St Petersburg State University

³Almazov National Medical Research Center

⁴State Research Testing Institute of Military Medicine

Saint Petersburg, Russia

Abstract

Introduction. The formation of a somatotype occurs at several levels: genetic, cellular, tissue, organ and systemic. However, the complex influence of the microscopic levels of the structure of the human body on the constitution has not been determined; research in this area is scattered. **The aim of the study** – to analyze studies studying the relationship between constitution and morphological organization of human organs and tissues. **Material and methods.** The study was conducted on the basis of database materials: eLibrary, PubMed, Medline over the past 25 years. **Results.** The analysis of the literature revealed that the relationship between the morphological characteristics of tissues and human body types occurs for tissues of ecto-, ento- and mesodermal origin. Predispositions to certain morphological features depending on the somatotype have been identified for the mineral component of bone tissue, collagen of connective tissue, blood, nervous tissue, stomach tissue, prostate gland, and placenta. **Conclusion.** Thus, in relation to the tissues of the body, the somatotype can be considered as a system-forming factor that determines alternative options for cellular homeostasis and reactivity. Determining the constitutional typology of tissues can be the basis for a predictive determination of their properties in accordance with a person's somatotype.

Keywords: somatotypes, histology, norm, literature review.

ВВЕДЕНИЕ

Формирование соматотипа происходит на нескольких уровнях: генетическом, клеточном, тканевом, органном и системном – в рамках этой концепции, соматотипирование решает те же задачи, что и таблица Менделеева, но применительно к организации тканей и органов человека [1, 2]. Однако, комплексное влияние микроскопических уровней строения тела человека на конституцию не определено, исследования в данной области носят разрозненный характер.

Цель исследования – провести анализ научных работ, изучающих взаимосвязь конституциологии и морфологической организации органов и тканей человека.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проведено на основании материалов баз данных: eLibrary, PubMed, Medline за последние 25 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведен анализ литературы, посвященной исследованиям взаимосвязи конституции человека с морфологическим строением органов и тканей организма, опубликованной за последние 25 лет. Выявлено, что взаимосвязь морфологических характеристик тканей с типами телосложения человека имеют место для тканей экто-, энто- и мезодермального происхождения.

Связь организации костной ткани с типологией В.П. Бунака - В.В. Чтецова, заключается в большем числе остеонов и более высоком уровне минерализации пластинчатой костной ткани лиц с грудным соматотипом, и наоборот более низкими значениями этих показателей у мускульного и неопределенного соматотипа [3]. Доля минерального компонента костной ткани поясничных позвонков выше у эурипластического и атлетического соматотипов, пониженные значения выявлены у женщин субатлетического, мезопластического и стенопластического соматотипов согласно типологии И.Г. Галанта [4].

Коллагеновые волокна соединительной ткани соматотипированных по Rees - Eysenck астеников толще, более гидрофобны и формируют более крупные скопления. Поры между доменами коллагеновых волокон у нормостеников больше, а численная плотность пор ниже. У пикников все особенности организации межклеточного матрикса носят противоположный характер и свидетельствуют о меньшей проницаемости дермы [5]. Для астеников, определенных согласно схеме М.В. Черноруцкого, характерна дисплазия соединительной ткани, микроанатомическим субстратом которой является дезорганизация коллагеновых и эластических волокон и появление незрелого коллагена [6].

Клеточный гомеостаз крови как ткани также связан с соматотипом. Чем выше эндоморфный компонент телосложения, определенный по методике по Хит-Картера, тем выше количество эритроцитов, эозинофилов, гемоглобина и цветной показатель крови [7]. Клетки крови у девушек со слабым развитием жирового компонента тела, выявляемого при соматотипировании по В.П. Чтецову характеризуются большей инертностью, что проявляется низкой активностью внутриклеточных ферментов в покое и их стабильностью при стрессе [8]. При эмоциональном стрессе значительное уменьшение количества лимфоцитов, увеличения числа нейтрофилов, уровня катехоламинов в крови типична для мускульного соматотипа [9].

В ряду астеник-нормостеник-гиперстеник типологии М.В. Черноруцкого усиливается влияние парасимпатического отдела нервной системы. Одной из предполагаемых причин являются разные объем дендритных ветвлений неокортекса и степень связанности кортикальных колонок-модулей [10]. Для эктоморфов выявляемых по методике Хит-Картера характерна большая величина глиального индекса и низкая компактность глиального поля неокортекса [11, 12].

М.А. Григорович, О.А. Григорович (2004), исследуя биоптаты слизистой оболочки желудка, продемонстрировали конституциональные особенности морфологии органов пищеварительной системы. Максимальное количество главных и обкладочных клеток характерно для лиц мускульного типа телосложения [13]. Количество добавочных клеток у лиц грудного соматотипа выше, чем у представителей других соматотипов [14, 15].

Гладкомышечная ткань и доля сосудистого компонента предстательной железы больше выражены у мужчин с мускульным и брюшным соматотипами [16]. Для лиц брюшного соматотипа характерен большой объем желез в центральной зоне и меньший в периферической. Наибольшим объемом коллагеновых волокон характеризуется неопределенный тип телосложения [17].

Морфологические характеристики последа имеют взаимосвязь с соматотипом женщины в соответствии с классификацией М.В. Черноруцкого [18]. Для родильниц, имеющих тип телосложения астеник и гиперстеник, характерны такие реактивные изменения как малокровие промежуточных и терминальных ворсин хориона, распространенный спазм сосудов створочных ворсин, а также наличие незначительных следов материнской крови в межворсинчатом пространстве плаценты [19]. При использовании типологии Rees - Eysenck у женщин пикников отмечена тенденция увеличения толщины базальной пластинки, межворсинчатого и плодового фибриноида, затрудняющие микроциркуляцию и обменные процессы в органе [20].

ВЫВОДЫ

Таким образом, по отношению к тканям организма соматотип можно рассматривать как системообразующий фактор, определяющий альтернативные варианты клеточного гомеостаза и реактивности. Определение конституциональной типологии тканей может являться основой предиктивного определения их свойств в соответствии с соматотипом человека.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Singh, S. P. Somatotype and Disease – A Review / S. P. Singh // *Anthropologist Special*. – 2007. – Vol. 3. – С. 251–261.
2. Гайворонский, И. В. Компонентный состав тела как один из показателей физического развития / И. В. Гайворонский, А. А. Семенов, Е. В. Рисункова, К. И. Янишевская, К. В. Маслова // *Анатомия - фундаментальная наука медицины : Материалы Всероссийской юбилейной научной конференции, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.Н. Тонкова (Санкт-Петербург, 15 января 2022 года)*. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 87–92. – EDN ITRIJQ.

3. Лемке, П. А. Уровень минерализации остеонных структур пластинчатой костной ткани бедренных костей мужчин разных соматотипов / П. А. Лемке, Н. Н. Медведева, И. В. Аверченко, А. А. Филиппов // Вестник новых медицинских технологий. – 2013. – Т. 20 (2). – С. 306–309.
4. Пашкова, И. Г. Взаимосвязи между показателями минеральной плотности костной ткани и соматотипом у женщин, проживающих в Республике Карелия / И. Г. Пашкова, И. В. Гайворонский, Л. А. Алексина, М. А. Корнев // Морфология. – 2014. – Т. 146, № 5. – С. 65–69. – EDN SUEBMT.
5. Гайдаш, А. А. Структура межклеточного матрикса кожи различных соматотипов человека по данным атомно-силовой микроскопии / А. А. Гайдаш, Г. П. Чигодайкин, Ю. В. Карачева [и др.] // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2011. – Т. 104, № 5. – С. 34–38. – EDN MXUNLY.
6. Фено- и генотипические характеристики недифференцированной дисплазии соединительной ткани / С. М. Бен, Н. Б. Репина, И. А. Усачев, М. Н. Дмитриева // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2018. – Т. 7, № 1. – С. 33–39. – EDN YTTQSS.
7. Шутова, С. В. Особенности системы крови у юношей разных соматотипов / С. В. Шутова, И. А. Потапова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2009. – Т. 14, № 1. – С. 88–90. – EDN KXFWDV.
8. Казакова, Т. В. Закономерности конституциональной изменчивости морфофункциональных показателей лимфоцитов и нейтрофильных гранулоцитов крови / Т. В. Казакова, В. Г. Николаев // Морфология. – 2009. – Т. 135, № 1. – С. 49–52. – EDN JWPOFJ.
9. Маркова, Е. В. Конституциональные особенности адаптивных возможностей человека / Е. В. Маркова, В. В. Фефелова, В. Г. Николаев, Л. Б. Захарова // Актуальные вопросы биомедицинской и клинической антропологии. Красноярск. – 1997. – С. 55–57.
10. Уварова, Ю. Е. Особенности регуляции сердечной деятельности в зависимости от соматотипа / Ю. Е. Уварова, О. С. Аминова, Н. Н. Тятенкова // Современные проблемы нейробиологии. Структура и функции нервной системы в норме и патологии. Материалы II Всероссийской научной конференции с международным участием. – Ярославль: ГБОУ ВПО ЯГМУ Минздрава России, 2016. с. 60–61.
11. Маляренко, Т. Н. Индивидуально-типологические особенности психофизиологических показателей у юношей 19–20 лет / Т. Н. Маляренко, С. В. Шутова // Вестник ТГУ. – 2000. – Т. 5, № 1. – С. 60–64.
12. Акопян, М. А. Сравнительный анализ антропометрических показателей детей подросткового возраста начала XXI века с данными детей XX века / М. А. Акопян, А. А. Виноградов // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2012. – № 8. – С. 5–12.
13. Гайворонский, И. В. Показатели физического развития девушек-абитуриенток военной образовательной организации по данным антропометрического исследования и компонентного состава тела / И. В. Гайворонский, А. А. Семенов // Человек и его здоровье. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 54–62. – DOI 10.21626/vestnik/2022-4/07. – EDN QJFGYV.
14. Григорович, М. А. Морфофункциональные особенности слизистой оболочки желудка у людей разных соматотипов / М. А. Григорович, О. А. Григорович // Вестник КГУ, серия «Физиология, психофизиология, психология». – 2004. – Т. 1. – С. 30–32.
15. Косолапов, О. Н. Секреторная функция желудка у лиц с различным соматотипом / О. Н. Косолапов, Д. А. Корюкин // Вестник Курганского государственного университета. – 2006. – Т. 2, № 6. – С. 26–29.
16. Калмин, О. В. Характеристика соматотипов юношей и девушек Краснодарского края / О. В. Калмин, Ю. С. Афанасиевская, А. В. Самотуга // Морфология. – 2010. – Т. 4. – № 137. – С. 86.
17. Лебедев, Е. Ю. Морфометрические особенности строения зон простаты / Е. Ю. Лебедев, Ю. Ю. Винник, Л. Д. Зыкова // Андрология и генитальная хирургия. – 2011. – Т. 2. – С. 104.
18. Должиков, А. А. Морфология последа человека / А. А. Должиков, А. В. Нагорный, С. В. Заболотная // Белгород: БелГУ, 2005. – 41 с.
19. Кондакова, Л. И. Влияние соматотипа женщины на морфологические характеристики последа / Л. И. Кондакова, В. А. Мищенко, А. И. Краюшкин // Фундаментальные исследования. – 2009. – № 6. – С. 20–24.
20. Шатрова, О. В. Особенности внутриутробного развития и функционального состояния плода у женщин разных соматотипов: автореферат дис. ... кандидата медицинских наук: 14.00.02, 14.00.01 / Краснояр. гос. мед. акад. – Красноярск, 2004. – 22 с.

Сведения об авторах

И.В. Гайворонский – доктор медицинских наук, профессор
 А.А. Семенов – кандидат медицинских наук, докторант
 В.Г. Никонорова – кандидат медицинских наук, младший научный сотрудник
 В.В. Криштоп – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник
 Н.А. Богданова* – студент

Information about the authors.

I.V. Gaivoronsky – Doctor of Sciences (Medicine), Professor
 A.A. Semenov – Candidate of Sciences (Medicine), Doctoral Student
 V.G. Nikonorova – Candidate of Sciences (Medicine), Researcher
 V.V. Chrishtop – Candidate of Sciences (Medicine), Senior Researcher
 N.A. Bogdanova* – Student

*Автор, ответственный за переписку (Corresponding author):

nataliaise.xxi@mail.ru