

расчета риска его показатели суммируются. Просуммировав показатели для организаций, оказывающих услуги с использованием мануальных техник, получаем показатель, соответствующий низкому риску, — менее 21300. Плановые проверки объектов с низким показателем риска не проводятся.

Другая модель риск-ориентированного надзора будет применяться Федеральной службой Роспотребнадзора. В основу определения группы риска положены категория риска и критерии тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения требований в области санитарно-эпидемиологического благополучия.

Надо отметить, что если в случае риск-ориентированной модели контроля, применяемой Росздравнадзором, значительная часть объектов здравоохранения попадает в группу низкого риска и не подлежит плановому контролю (надзору), то в другом случае — при применении риск-ориентированной модели Роспотребнадзором — объекты здравоохранения попадают в группу риска исходя из показателя потенциального вреда здоровью из-за возможного несоблюдения обязательных требований, показателя средневзвешенной частоты нарушений на одну проверку. Важное значение при расчете группы риска будут иметь масштаб деятельности организации, определяемый численностью населения, находящегося под воздействием, и численностью лиц, работающих в организации. Соответственно, категория риска объекта в значительной мере будет зависеть от упомянутых показателей и корректности выполненных расчетов.

При применении риск-ориентированной модели надзора разными органами его периодичность и категория риска объекта будут различаться. Соответственно, и периодичность мероприятий по контролю будет различной.

Категории риска и критерии тяжести потенциальных негативных последствий возможного несоблюдения юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями требований, установленных в целях риск-ориентированного контроля (надзора), и риск, возникающий при оказании медицинской помощи, — не тождественные понятия. Оказание медицинских услуг имеет ряд важных особенностей, к которым относятся значительное воздействие на здоровье пациента, правомерный и обоснованный риск причинения вреда жизни и здоровью, который сопутствует процессу оказания услуги, сложность определения качества и результата оказания медицинской услуги. Эта специфика определяет и особое правовое положение сторон обязательств по оказанию медицинских услуг [10].

Во многих странах одной из задач профессиональных ассоциаций является поддержание и совершенствование системы мониторинга неблагоприятных событий (риска) в профильных медицинских организациях, распространение опыта обеспечения безопасности пациентов, а также издание и пересмотр методических рекомендаций, руководств, стандартов, порядков и других документов.

Выполненный анализ существующих моделей оценки риска в здравоохранении позволил определить задачи Российской остеопатической ассоциации по совершенствованию системы управления качеством и оценке рисков при оказании медицинской помощи по профилю «остеопатия»:

- подготовка руководства по организации и проведению внутреннего контроля качества и безопасности предоставления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями услуг по остеопатии с учетом оценки рисков на уровне организаций/индивидуальных предпринимателей и на уровне системы здравоохранения;
- мониторинг неблагоприятных событий (риска);
- распространение опыта обеспечения безопасности пациентов;
- разработка мер правовой защиты практикующих врачей [11].

Разработка и применение риск-менеджмента для обеспечения безопасности медицинской помощи, оказываемой врачами-остеопатами, является важным инструментом, который позволит управлять рисками системно, непрерывно повышать качество и безопасность медицинской помощи по профилю «остеопатия», а также обеспечить надлежащий уровень профессиональной защиты врачей, практикующих в данной сфере.

## Литература/References

1. Каменева З. В. Интерпретационные риски в современных условиях. *Адвокат* 2015; 11: 10–14. Kameneva Z. V. Interpretational risks in modern conditions. *Advokat* 2015; 11: 10–14.
2. Каменева З. В. Понятие и принципы медицинской деятельности. *Законодательство и экономика* 2016; 1: 12–19. Kameneva Z. V. The concept and principles of medical activities. *Zakonodatel'stvo i jekonomika* 2016; 1: 12–19.
3. Новикова О. В., Островская И. В. Управление рисками и безопасность пациента как один из этапов контроля качества медицинской помощи. Novikova O. V., Ostrovskaya I. V. The risk management and patient safety as one of the stages of the medical assistance quality; <http://www.scienceforum.ru/2015/pdf/11577.pdf>
4. Абызов М. А. Мы должны обновить идеологию системы контроля и надзора в нашем государстве. *Вестник Росздравнадзора* 2017; 3: 5–8. Abyzov M. A. We must update the ideology of the control and supervision system in our state. *Vestnik Roszdravnadzora* 2017; 3: 5–8.
5. Мурашко М. А., Серегина И. Ф., Матыцин Н. О. Методические основы применения риск-ориентированного подхода при осуществлении госконтроля в сфере здравоохранения. *Вестник Росздравнадзора* 2017; 3: 9–13. Murashko M. A., Seregina I. F., Matytsin N. O. Methodological foundations for applying risk-oriented approach in exerting state control in health care. *Vestnik Roszdravnadzora* 2017; 3: 9–13.
6. «Об утверждении перечня видов деятельности в сфере здравоохранения, сфере образования и социальной сфере, осуществляемых юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, в отношении которых плановые проверки проводятся с установленной периодичностью». Постановление Правительства РФ от 23.11.2009 № 944. *Собрание законодательства Российской Федерации* 2009; 48: 5824. «On the approval of the list of activities in the field of health, education and social sphere, carried out by legal entities and individual entrepreneurs, against which scheduled inspections are conducted at a fixed frequency». Decree of the Government of the Russian Federation of November 23, 2009 № 944. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii* 2009; 48: 5824.
7. «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля». Федеральный закон от 26.12.2008 № 294-ФЗ. *Собрание законодательства Российской Федерации* 2008; 17: 1888. «On protection of the rights of legal entities and individual entrepreneurs in the exercise of state control (supervision) and municipal control». Federal Law of December 26, 2008 № 294-FZ. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii* 2008; 17: 1888.
8. «Об утверждении Положения о государственном контроле качества и безопасности медицинской деятельности». Постановление Правительства Российской Федерации от 12.11.2012 № 1152. *Собрание законодательства Российской Федерации* 2012; 47: 6501. «On approval of the Regulation on state control of the quality and safety of medical activities». Decree of the Government of the Russian Federation of 12.11.2012 № 1152. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii* 2012; 47: 6501.
9. «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации». Постановление Правительства РФ от 17.08.2016 № 806. *Собрание законодательства Российской Федерации* 2016; 35: 5326. «On the application of the risk-oriented approach in the organization of certain types of state control (supervision) and amendments to certain acts of the Government of the Russian Federation». Decree of the Government of the Russian Federation of August 17, 2016 № 806. *Sobranie zakonodatel'stva Rossijskoj Federacii* 2016; 35: 5326.
10. Согияйнен А. А. Правовые риски медицинской деятельности в современных условиях. *Право в Вооруженных силах* 2017; 4 (237): 35–42. Sogijajnen A. A. Legal risks of medical activity in modern conditions. *Pravo v Vooruzhennyh silah* 2017; 4 (237): 35–42.
11. Ерёмин Г. Б., Трегубова Е. С., Мохов Д. Е., Аптекарь И. А., Шерстюк С. А. Разработка модели системы управления качеством и безопасностью медицинской деятельности и перспектива ее сертификации Российской остеопатической ассоциацией. *Российский остеопатический журнал* 2017; 1–2 (36–37): 6–15. Eremin G. B., Tregubova E. S., Mokhov D. E., Aptekar I. A., Sherstyuk S. A. Development of a model of the quality management system and safety of medical activities and the prospect of its certification by the Russian Osteopathic Association. *Rossijskij osteopaticheskij zhurnal* 2017; 1–2 (36–37): 6–15.

Дата поступления 10.10.2017

**Контактная информация:**

Геннадий Борисович Ерёмин

e-mail: yeremin45@rambler.ru

Ерёмин Г. Б., Трегубова Е. С., Мохов Д. Е., Янушанец О. И. Риск-ориентированный контроль (надзор) за деятельностью медицинских организаций и перспективы применения оценки рисков в остеопатии. *Рос. остеопат. журнал* 2017; 3–4 (38–39): 6–10.

## Физиологические основы развития осязания

**Ю. П. Потехина**, профессор, докт. мед. наук, профессор кафедры нормальной физиологии им. Н. Ю. Беленкова  
**В. А. Леонов**, студент лечебного факультета

Нижегородская государственная медицинская академия. 603005, Нижний Новгород, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1

В статье рассмотрены возможные физиологические механизмы, позволяющие врачу-osteопату развивать чувствительность тактильного и проприорецептивного анализаторов. Для врача-osteопата осязание является одним из важнейших инструментов, который необходимо развивать. Его развитие возможно на всех уровнях нервной системы. Для совершенствования способности к осязанию есть все физиологические предпосылки, особенно на уровне коры больших полушарий. Чем более выражена мотивация к освоению специальности и чем больше врач практикует, тем лучше у него будет развиваться осязание.

**Ключевые слова:** осязание, механорецепторы, тактильная чувствительность, проприорецептивная чувствительность, кожный анализатор, соматосенсорная кора, пластичность, спрутинг, синестезия

## Physiological Basis for Development of Sense of Touch

**Y. P. Potekhina**, professor, Ph. D., M. D., D. Sc., professor in the Department of Normal Physiology n. a. N. Y. Belenkov  
**V. A. Leonov**, medical student

Nizhny Novgorod State Medical Academy. 603005, Nizhny Novgorod, pl. Minin and Pozharsky, 10/1

The article examines possible physiological mechanisms allowing osteopathic physicians to develop the sensitivity of tactile and proprioceptive receptors. The sense of touch is one of the most important tools to be developed by osteopathic physicians. This development is possible in all the levels of the nervous system. There are pre-existing physiological conditions, especially those in the cerebral cortex, that aim to improve the sense of touch. The more doctors are motivated to master their field and to practice in the area of expertise, the better the sense of touch is.

**Key words:** sense of touch, mechanoreceptors, tactile sensitivity, proprioceptive sensitivity, skin analyzer, somatic sensory cortex, plasticity, sprouting, synesthesia

### Введение

Основным инструментом диагностики и лечения для врача-osteопата являются руки. Поэтому среди его профессионально важных качеств одно из первых мест занимает высокая тактильная и проприорецептивная чувствительность, которую можно отнести к специальным качествам, отражающим специфику его работы [1].

О необходимости развития тактильной (кожной) чувствительности у врачей-«костоправов» известно со времен Гиппократата, который использовал прием узнавания костей наощупь. Исследования объективно показывают закономерное снижение порога чувствительности пальцев рук у врачей, занятых остеопатической практикой. Повышение тактильной чувствительности у обследуемых происходило через 6 мес после начала обучения остеопатии. Данное исследование подтвердило, что природное качество можно развить путем тренировки и превратить руку в тонкий чувствующий инструмент [2].

А. Я. Попелянский считает, что врач, применяющий мануальные методы диагностики и лечения, должен развивать свою проприорецептивную чувствительность [3]. Такой навык требует соответствующей подготовки и упорной длительной практики. Кроме того, с развитием мануальной ме-

дицины и остеопатии значимость высокодифференцированного проприорецептивного чувства (не только рук) возрастает. Последнее обстоятельство расширяет диагностические возможности специалиста, приближает его проприорецепцию к таким абсолютным порогам чувствительности, которые долгое время казались непонятными или труднодоступными [4].

Таким образом, высокая проприорецептивная и тактильная чувствительность является специальным профессионально важным качеством остеопата.

Цель статьи — рассмотрение возможных физиологических механизмов, позволяющих взрослому человеку развивать чувствительность тактильного и проприорецептивного анализаторов.

### **Осязание**

Под осязательным восприятием понимают способность кожного и проприорецептивного (двигательного) анализаторов отражать пространственные и физические свойства предметов. К осязательным относятся ощущение прикосновения, давления, растяжения, вибрации, фактурности и протяженности предметов, тепла и холода, ощущение перемещения физических объектов по поверхности кожи [5]. Бимануальный (двуручный) процесс осязательного обследования предметов является более эффективным [6].

В общей психологии различают три вида осязательного восприятия — пассивное, активное (гаптика) и опосредованное (инструментальное). Пассивное осязание происходит при сочетании различных видов кожной чувствительности в условиях относительного покоя рецепторной поверхности и соприкасающегося с ней предмета. Пассивное осязание не отражает полную совокупность признаков предметов и не воссоздает целостный образ [7]. Активное осязание формируется в результате активного ощупывания объектов. В основе активного осязания — совместная деятельность кожного и двигательного анализаторов.

Вся совокупность нервных образований, обеспечивающая восприятие определенных стимулов, называется сенсорной системой, или анализатором. Термин «анализатор» был предложен И. П. Павловым в 1909 г. В его состав входят следующие структуры [8]:

- периферические сенсорные рецепторы, которые принимают адекватные раздражители и кодируют их в виде последовательности потенциалов действия;
- отходящие от них нервы и проводящие пути;
- клетки на разных уровнях ЦНС, образующие нервные центры, где происходит обработка сенсорной информации;
- корковый отдел, где происходит окончательная обработка сигналов, формирование субъективных ощущений и восприятий; первичные проекционные зоны обычно окружены вторичными и ассоциативными зонами.

### **Рецепторный отдел**

В среднем на 1 см<sup>2</sup> кожи приходится около 170 чувствительных нервных окончаний, однако наибольшая их плотность — в коже губ и подушечках пальцев (200–300 на 1 см<sup>2</sup>), наименьшая — на спине, плечах и бедрах. Соответственно, чем больше плотность иннервации, тем выше абсолютная чувствительность и меньше порог пространственного разрешения [9].

Сенсорные рецепторы кожи делятся на эпидермальные и дермальные. Эпидермальная группа состоит из свободных нервных окончаний (клетки Меркеля). Дермальная группа включает свободные нервные окончания, нервные сети волосяных фолликулов и инкапсулированные нервные окончания (тельца Руффини, Мейсснера, Краузе, Пачини) [10]. Важно отметить, что свободные нервные окончания являются медленно адаптирующимися рецепторами, а имеющие соединительнотканную капсулу — быстро адаптирующимися [11]. Механорецепторы обладают очень высокой чувствительностью. Например, для тельца Пачини (пластинчатого тельца) деформация кожи всего на 1 мкм является достаточным стимулом [12].

Согласно современным представлениям о кожном анализаторе, все рецепторы кожи по природе своей являются механорецепторами, а восприятие механических и температурных раздражителей диктуется состоянием коллагена. Важным свойством белка коллагена является его термолабильность, то есть он сжимается при охлаждении и расслабляется при нагревании, чем раздражает механорецепторы [13]. Сеть коллагеновых фибрилл является механотемпературной возбудимой средой, в которой функцию датчиков выполняют механорецепторы кожи. Изменение длины и изгиба фибрилл коллагена вызывает изменение конформации интегринов и открытие ионных каналов. Благодаря этому механическая структура околорецепторного пространства преобразуется в структуру афферентной активности в волокнах кожного нерва [14].

Установлено, что механорецепторы различных слоев кожи обладают достоверно различными диапазонами чувствительности к температурным и механическим воздействиям. Для раздражителей разных модальностей формируются специфические распределения деформаций по слоям кожи. Соответственно, если каждый рецептор отражает механическое смещение в ближайшей окрестности, то трехмерный массив механорецепторов, распределенных по слоям кожи, отображает амплитудно-временное распределение деформации по трехмерному пространству кожи. Таким образом, специфический пространственный паттерн деформаций отображается в специфическом паттерне активности механорецепторов и, соответственно, в специфическом паттерне импульсной активности в волокнах кожного нерва [15].

Проприорецепторы — это тоже механорецепторы (сухожильные тельца, мышечные веретена и рецепторы суставных капсул), которые являются рецепторами соматосенсорного (двигательного) анализатора. Они предоставляют ЦНС информацию об абсолютном и относительном положении сегментов тела, направлении и скорости их движения, силе сокращения мышц. В фасциях, сухожилиях и связках расположено огромное число телец Пачини. Возбуждение от них проводится по быстрым миелинизированным нервным волокнам. Сходные по структуре тельца Руффини расположены в капсулах суставов. Они дают информацию о положении сустава и направлении движения в нем [11].

На уровне рецепторного поля возможно увеличение числа рецепторов. Это достигается путем размножения камбиальных клеток кожи и ветвлением отростков чувствительных нейронов. Способность ветвления отростков нейронов получила название «спруттинг» — от англ. to sprout — пускать ростки, ветвиться. Различают коллатеральный (ветвление аксона в области перехватов Ранвье) и терминальный (ветвление конечного участка миелинизированного аксона при помощи конуса роста) спруттинг. Эти явления описаны в условиях патологии (травмы нервов и различные неврологические заболевания) [16].

Есть данные о том, что нервы имеют естественную тенденцию к ветвлению в нормальных условиях [17, 18]. Описано наличие спруттинга в интактных мышцах на стороне, противоположной денервации, что может свидетельствовать о существовании центрального (спинального) механизма его запуска [19].

Имеется достаточно данных о важности локального микроокружения для управления ростом нервных волокон. В условиях тканевой культуры удлинение нервных волокон ориентировано по линиям напряжений или они направляются другими физическими влияниями, например в электрическом поле они растут в сторону катода. Микроокружением для нервных волокон является межклеточный матрикс. Из исследований роста нервов в эмбриональном периоде очевидно, что существует специфическое средство между конусом роста и определенными компонентами межклеточного матрикса. Сходные отношения существуют между регенерирующими отростками и окружающей их средой [20, 21]. Показано, что спруттинг можно интенсифицировать путем стимуляции периферических тканей (кожи, мышц, суставно-связочного аппарата) [22].

Экспериментальными исследованиями [6] установлено, что в коже ногтевой фаланги первого пальца у зрячих число таких кожных рецепторов, как тельца Пачини, в среднем достигает 186,

в то время как у слепорожденных оно составляет 270. Кожные рецепторы, будучи пластичными структурами, отвечают на функциональные запросы быстрым ростом, размножением и приспособлением своей формы к наилучшему выполнению осязательных функций. Эти данные согласуются с исследованиями многих авторов, показавших значение «упражняемости кожных рецепторов» для снижения порогов тактильного различения как у слепых, так и у зрячих. На основании этих данных можно предположить возможность ветвления окончаний чувствительных нервов и увеличения числа кожных рецепторов при повышении на них функциональной нагрузки и определенных механических воздействиях на кожу, что происходит при обучении врача-остеопата.

### **Проводниковый отдел**

Установлено, что все волокна кожного нерва являются механочувствительными [23]. Одни и те же нервные волокна возбуждаются при разномодальных воздействиях, и с другой стороны, модальные стимулы изменяют имульсацию во множестве афферентных волокон. Код сенсорной информации находится в пространственно-временной структуре (паттерне) суммарной активности множества афферентных волокон. Таким образом, каждой модальности соответствует специфическое распределение плотности импульсного потока по волокнам разного типа — Аβ, Аδ и С [24]. При колебании волосяных фолликулов нервные импульсы передаются по Аβ- и Аδ-волокам, при слабом механическом воздействии, прикосновении сигналы идут по А- и С-волокам, при холодовом воздействии имульсация проходит по С-волокам, а при тепловом — снижается в А-волоках.

Основной афферентный путь, по которому поступает информация от рецепторов кожи, суставов и мышц в полушария большого мозга, проходит в составе задних канатиков спинного мозга через ядра продолговатого мозга, волокна медиальной петли, ядра таламуса и заканчивается в соматосенсорной области коры головного мозга. Для этого тракта характерна большая скорость проведения информации о признаках раздражения, четкой пространственной организации чувствительности от противоположной стороны тела [25].

На уровне периферических нервов и проводящих путей возможно повышение миелинизации их волокон [16]. Процесс миелинизации протекает в две стадии — размножение леммоцитов и формирование миелина. Стимуляция размножения шванновских клеток происходит под влиянием фактора роста нервов (*NGF*) и связана со спруттингом. Физиологическая роль миелина состоит в изоляции проводника, в увеличении скорости проведения, что способствует быстрой и точной доставке информации. Миелин играет также трофическую роль, препятствующую «функциональной изношенности» нервных волокон [26].

Некоторые авторы считают, что повышение функциональной нагрузки стимулирует миелинизацию, которая продолжается до взрослой жизни. С возрастом изменяется как число миелинизированных волокон, так и содержание их в пучках периферических нервов. Число миелинизированных волокон в нерве взрослого человека увеличивается до 12 300 против 4 000 у новорожденных [27–29].

### **Центральный отдел**

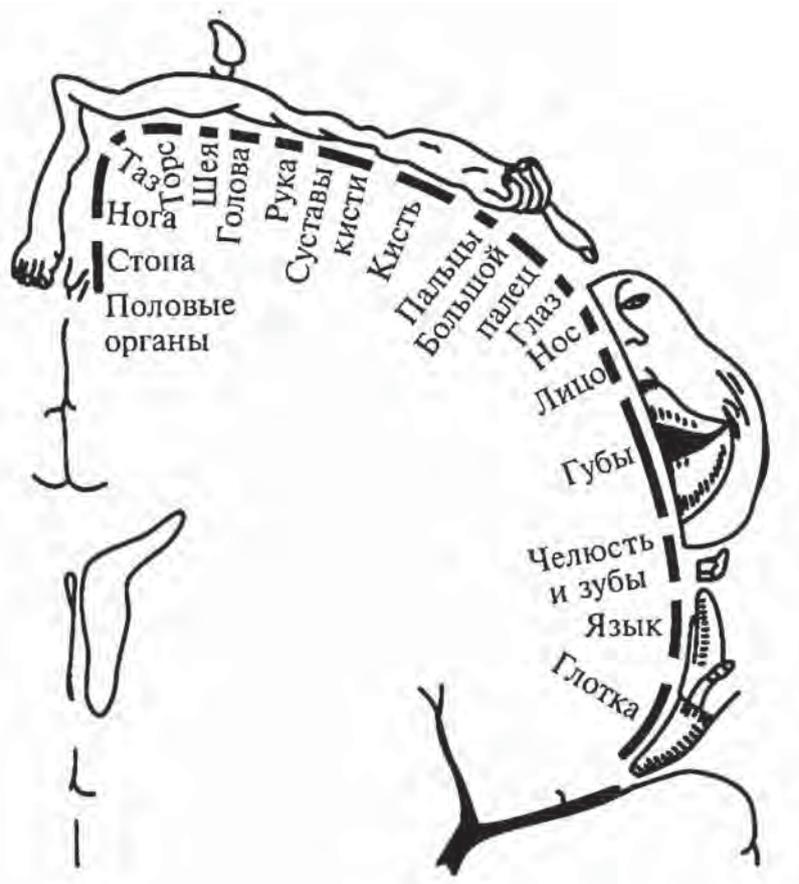
Проекционный центр тактильной и проприорецептивной чувствительности представлен постцентральной извилиной, ассоциативный центр стереогнозии — верхней теменной долькой. Вторичная сенсомоторная зона находится в глубине сальвиевой (латеральной) борозды, куда сходятся информация с обеих половин тела, происходит ее сравнение и объединение [8].

Постцентральная извилина анализирует сигналы, поступающие с интерорецепторов, проприорецепторов мышц и кожных рецепторов, в ней имеются как моно-, так и бимодальные нейроны. Соматосенсорная кора организована соматотопически, то есть в ней образуется представление контралатеральной поверхности тела, которое может быть картировано с помощью микро-

электродной техники. Части сенсорной поверхности, имеющие большее биологическое значение и требующие большей точности сенсорной информации, занимают непропорционально большее место в коре (*рисунок*). Это неизоморфное картирование частично отражает тот факт, что пальцы рук, губы и язык характеризуются большим числом сенсорных волокон на единицу площади [12].

Таламотеменная система представлена ассоциативными зонами теменной коры, получающими основные афферентные входы от задней группы ассоциативных ядер таламуса. Одной из основных ее функций является гнозис — узнавание — формы, величины, значения предметов, познание закономерностей и др. К гностическим функциям относится оценка пространственных отношений, например взаимного расположения предметов. В теменной коре выделяют центр стереогнозиса, обеспечивающий способность узнавания предметов на ощупь. Вариантом гностической функции является формирование в сознании трехмерной модели тела — «схемы тела» [30].

При обучении и практической работе врача-остеопата возможно увеличение зон соматосенсорной коры, в основе чего лежит явление пластичности нервной системы. В экспериментах при стимуляции кончиков пальцев обезьян в течение 5–20 мин в день на протяжении 3 нед их корковое представительство увеличилось [31] за счет того, что нейроны ассоциативных зон берут на себя новые функции и образуют новые синаптические связи. К основным механизмам пластичности относятся изменения функциональной активности синапсов, формирование новых синапсов, сопряженное с аксональным или дендритным спруттингом, изменение порога возбудимости потенциал-зависимых мембранных каналов [32, 33]. Способность нейронов к ветвлению своих отростков — дендритов и терминальных ветвлений аксонов очень высока [16]. Также сильно



Проекционные зоны частей тела в коре постцентральной извилины (по У. Пенфильду, Т. Расмуссену, 1950)

выражена синаптическая пластичность как свойство синапсов реагировать на физиологические воздействия изменением эффективности передачи информации [34]. Таким образом, формирование и развитие нейрональных связей зависит от функциональной активности определенных зон коры [35].

Если тренировать обезьян управлять вращающимся колесом только двумя пальцами, то при этом не только в несколько раз увеличивается корковое представительство этих пальцев, но и уменьшаются размеры рецептивных полей нейронов этой зоны, что свидетельствует о более точной обработке соматосенсорной информации. Новейшие исследования с помощью функциональной МРТ продемонстрировали, что соматосенсорное представительство пальцев левой руки значительно увеличено у исполнителей на струнных инструментах по сравнению с правой рукой и с представительством пальцев левой руки у музыкантов, играющих на других инструментах [12].

Именно в коре происходит процесс восприятия (перцепции) — целостное отражение в сознании человека предметов и явлений. Это активный процесс, связанный со взаимодействием субъекта и среды (движения рук и т. п.). В процессе обучения происходит накопление информации, то есть формирование долговременной памяти, что приводит к запоминанию ощущений различной модальности. Целостность образа складывается из всей совокупности воспринимаемых ощущений и действий на основе уже приобретенных знаний. Целостность и структурность восприятия являются результатом взаимосвязанной работы анализаторов при соответствующей мотивации [36]. Восприятие следует рассматривать как интеллектуальный процесс, в основе которого лежит активный поиск признаков, необходимый для формирования образа предмета. Как уже говорилось выше, более плодотворной является ощупывание предмета двумя руками одновременно. При этом задействуются как тактильный, так и проприорецептивный анализаторы, а анализ и синтез сенсорных сигналов происходит биполушарно [37].

И. М. Сеченов первым открыл, что осязание есть параллельный зрению вид чувственного отражения окружающего мира, дающий информацию о сходных признаках предметов (размеры, форма и т. д.). Зрение и осязание являются взаимоконтролируемыми видами восприятия одних и тех же явлений внешнего мира [38]. В связи с этим логично рассмотреть феномен синестезии.

Синестезия — это возникновение ощущений одной модальности под воздействием раздражений другой модальности, например тактильные ощущения при рассмотрении различных поверхностей и геометрических фигур. Показана возможность сознательного управления синестетическими переживаниями в процессе практической деятельности [39]. По-видимому, именно эта способность мозга используется при визуализации пальпируемых структур в процессе обучения и практической работы остеопатов. Синестезию можно обосновать наличием вторичных сенсорных зон, отвечающих за восприятие нескольких сигналов, и наличием ассоциативных волокон, соединяющих различные участки коры одного полушария или одноименные участки разных полушарий. Выявлено «аномально» большое число нейронных взаимодействий в ассоциативных зонах коры, которые можно зарегистрировать с помощью ЭЭГ [40, 41].

Когда в сознании происходит субъективный процесс целостного восприятия ощущений и их оценивание, головной мозг реагирует на всех уровнях и — помимо когнитивной обработки информации — подключаются эмоциональные и аффективные механизмы. Синестезия способствует не только познавательной деятельности, но и развитию эмоциональной сенситивности и эмпатии, общей умственной активности в процессе обучения и развития [39]. Способности к мультисенсорному восприятию развиваются при их целенаправленной практике. При постоянной активации определенных зон коры головного мозга возникают и закрепляются межнейронные связи [41].

## **Заключение**

Расхожая фраза о том, что 90 % информации о мире человек получает с помощью зрения, не соответствует действительности. Слепые люди не только обслуживают себя, ориентируются в про-

странстве, но и работают [42]. Еще Аристотель заметил, что осязание является самым важным чувством: «Без осязания не может существовать животное... утрата даже одного этого чувства несет смерть» (de Anima: 414b3). Кожа как самый большой орган тела и огромное рецептивное поле, а также все соединительнотканые структуры, содержащие большое число механорецепторов, дают человеку важнейшую информацию о собственном теле и окружающих предметах. К сожалению, большинство врачей сводят к минимуму мануальное обследование пациентов, больше доверяя инструментальным методам, и, соответственно, не развивают свои способности к осязанию.

Для врача-остеопата осязание является одним из важнейших инструментов, и этот инструмент можно и нужно развивать. Развитие осязания возможно на всех уровнях нервной системы:

- на периферии может увеличиваться число рецепторов, что способствует уменьшению порога пространственного различения;
- в периферических нервах и проводящих путях ЦНС возможно повышение миелинизации их волокон, что увеличивает скорость проведения нервных импульсов;
- на высшем уровне анализатора возможно увеличение зон соматосенсорной коры, образование новых ассоциативных связей между разными участками коры одного полушария и одноименными участками разных полушарий, в том числе принадлежащих разным анализаторам, благодаря чему создаются более детальные и целостные образы объектов.

Таким образом, для совершенствования способности к осязанию есть все физиологические предпосылки, особенно на уровне коры больших полушарий, возможности которой поистине безграничны. Чем более выражена мотивация к освоению специальности и чем больше врач практикует, тем лучше у него будет развиваться осязание.

## Литература/References

1. Ясько Б.А. Экспертный анализ профессионально важных качеств врача. Психологический журнал 2004; 25 (3): 71–81. Yas'ko B.A. The expert analysis of medical professional abilities. *Psihologicheskij zhurnal* 2004; 25 (3): 71–81.
2. Кравченко Т.И., Гарцуева Т.А., Цирульников Е.М. Совершенствование тактильной чувствительности у обучающихся остеопатии. Остеопатия. Информационный бюллетень 2004; 1: 40–45. Kravchenko T.I., Garcueva T.A., Cirul'nikov E.M. Perfection of tactile sensitivity in students of osteopathy. *Osteopatiya. Informacionnyj bjulleten'* 2004; 1: 40–45.
3. Попелянский А.Я. Воспитание навыков мануального терапевта. Мануальная медицина 1994; 8: 12–14. Popelyansky A.Ya. Educating the skills of a chiropractor. *Manual'naja medicina* 1994; 8: 12–14.
4. Текутьева Н.В. Профессионально важные качества мануального терапевта. Мануальная терапия 2008; 2 (30): 66–71. Tekutyeva N.V. Professionally important qualities of the chiropractor. *Manual'naja terapija* 2008; 2 (30): 66–71.
5. Немов Р.С. Психология. Часть 2. М: Владос-пресс; 2003; 352 с. Nemov R.S. *Psihologija. Chast' 2* [Psychology. Part 2]. Moscow: Vlados-press; 2003; 352 p.
6. Ананьев Б.Г. Развитие тактильной чувствительности. М: Просвещение; 1985; 168 с. Ananjev B.G. *Razvitie taktil'noj chuvstvitel'nosti* [Development of tactile sensitivity]. Moscow: Prosveshhenie; 1985; 168 p.
7. Крутецкий В.А. Психология. М: Просвещение; 1980; 120 с. Kruteckij V.A. *Psihologija* [Psychology]. Moscow: Prosveshhenie; 1980; 120 p.
8. Агаджанян Н.А., Тель Л.З., Циркин В.И., Чеснокова С.А. Физиология человека. М.: Медицинская книга, Н/Новгород: Изд-во НГМА; 2001; 526 с. Agadzhanjan N.A., Tel' L.Z., Cirkin V.I., Chesnokova S.A. *Fiziologija cheloveka* [Human physiology]. Moscow: Medicinskaja kniga, N/Novgorod: Publishing house NGMA; 2001; 526 p.
9. Шмидт Р., Тевс Г. Физиология человека. М.: Мир, 1996; 1; 323 с. Schmidt R., Tevs G. *Fiziologija cheloveka* [Human Physiology]. Moscow: Mir; 1996; 1; 323 p.
10. Афанасьев Ю.И., Кузнецова С.Л., Юрина Н.А. Гистология, цитология и эмбриология. М.: Медицина; 2004; 768 с. Afanas'ev Ju.I., Kuznecova S.L., Jurina N.A. *Gistologija, citologija i jembriologija* [Histology, cytology and embryology]. Moscow: Medicina; 2004; 768 p.
11. Черниговский В.Н. Интероцепция. Л.: Наука; 1985; 413 с. Chernigovskij V.N. *Interocepcija* [Interception]. Leningrad: Nauka; 1985; 413 p.
12. Смит К.Ю. Биология сенсорных систем. М: БИНОМ. Лаборатория знаний; 2009; 583 с. Smit K.Ju.M. *Biologija sensoryh sistem* [Biology of sensory systems]. Moscow: BINOM. Laboratorija znanij; 2009; 583 p.
13. Зевеке А.В., Ашутув А.Н., Гушина Ю.Ю. Термомеханические и структурные свойства коллагена и их роль в раздражении механорецепторов кожи. Альманах клинической медицины 2006; 12:114. Zeveke A.V., Ashutov A.N., Gush-