



Рисунок 1– Термостойкие мулито-кордиеритовые изделия с использованием обогащенных каолинов РБ

Получены образцы огнеупорных материалов алюмосиликатного типа с применением в качестве основного сырья природных и обогащенных каолинов Республики Беларусь, алюмосиликатного шамота, а также небольшого количества (до 20 %) огнеупорных глин.



Рисунок 1– Алюмосиликатные огнеупоры на основе каолинов РБ

Установлены закономерности изменения физико-технических характеристик керамических огнеупорных материалов и их фазового состава от температуры обжига и содержания каолинов «Ситница» и «Дедовка».

Выявлено, что применение небогащенного каолинового сырья позволяет получить шамотные (полукислые) алюмосиликатные огнеупорные материалы группы LF 10, в случае использования обогащенных каолинов – шамотных уплотненных алюмосиликатных огнеупорных материалов группы FC 35 согласно ГОСТ 28874 – 2004. Огнеупорность таких изделий составляет выше 1580 °С, открытая пористость – 14,40 – 20,6 %, предел прочности при сжатии – 23 – 67

УДК 621.792

## МЕДИЦИНСКОЕ ОРТОПЕДИЧЕСКОЕ УСТРОЙСТВО ТРАКЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЗВОНОЧНИК ЧЕЛОВЕКА

Есьман Г.А., Монич С.Г.

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Современные технологии лечения и реабилитации при дегенеративно-дистрофических заболеваниях позвоночника предусматривают в ряде случаев проведение специальной разгрузки и вытяжения (тракции) позвоночного столба, направленной на восстановление или увеличение его мобильности, коррекции возникающих функциональных нарушений [1-5].

МПа, температура начала размягчения – выше 1360 °С.

Фазовый состав опытных образцов шамотных огнеупоров представлен муллитом, кварцем, присутствует также кристобалит.

В то же время, фазовый состав огнеупорного материала, синтезированного с использованием обогащенного мокрым способом каолина несколько отличается, он представлен преимущественно муллитом, присутствует кварц, значительно снижена доля кристобалита по сравнению с образцами керамики на основе природного каолина. Микроструктура образцов поликристаллическая, мелкозернистая, текстура однородная. Кварц представлен в виде небольших зерен, распределенных равномерно по объему образца. Помимо зерен кварца в структуре материала присутствуют примеси железа в виде гематита, содержание которых значительно ниже, чем в случае использования природного сырья.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработаны составы оптимальных смесей, включающие природные и обогащенные каолины Республики Беларусь, а также технологические параметры, обеспечивающие получение керамических материалов технического назначения (электроизоляционные материалы и огнеупоры) с заданными физико-техническими характеристиками. Использование отечественного каолинового сырья целесообразно и обусловлено удовлетворительными эксплуатационными характеристиками керамики на основе разработанных составов, экономическими соображениями, расширением сырьевой базы керамической отрасли, снижением импорта каолинового и огнеупорного глинистого сырья. Кроме того, предлагаемые разработки могут способствовать организации производства термостойкой и огнеупорной керамики в нашей стране, что будет содействовать развитию всех отраслей промышленности, являющихся потребителями этих материалов.

Лечение искривления позвоночника осуществляется с помощью различных тракционных устройств. Так для проведения коррекции методом горизонтального вытяжения предлагаются тракционные устройства с разными фиксационными возможностями: гибкой, полужесткой, жесткой. Гибкая - это ременная фиксация. Полужесткая - это безременная фиксация с помощью контейнеров с сыпучим материалом,

помещаемых на участки позвоночника, с последующим приложением на них усилия упорами, связанными с перемещающимися платформами тракционного устройства. Для локальной фиксации используются упоры клиновидной формы, покрытые эластичным материалом.

Одним из эффективных методов тракционного воздействия на позвоночник является использование различных физкультурных методик, предусматривающих выполнение специально подобранных упражнений [2,3], а также использование специальных устройств. Среди последних выделяют классические варианты типа Дюкроке, Котреля, Табиана и другие, в которых вытяжение позвоночника осуществляется путем тракции за голову в петле Глиссона при фиксированном тазовом поясе [4].

Вытяжение проводится путём тяги за тазовый пояс и с помощью петли Глиссона. Для вытяжения шейных отделов может быть использован специальный стул (вертикальное вытяжение). В этом случае система вертикальной тяги крепится при помощи петли Глиссона через систему блоков с обязательным расположением грузов в стороне от больного.

Максимальное усилие при горизонтальном вытяжении на столе достигает 250..300 Н для среднего по весу человека. Для вытяжения шейных отделов нагрузка составляет 80-100 Н. Для увеличения эффективности тракционной терапии её сочетают с мануальной.

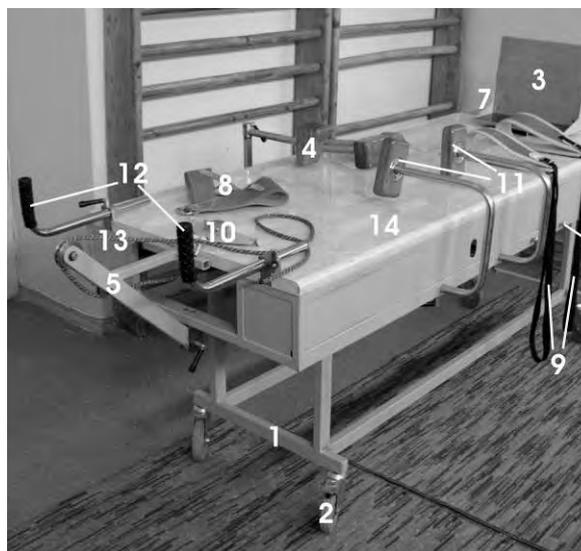
В настоящее время предлагаются различные способы мобилизации позвоночника: плавная регулировка частоты и амплитуды механических колебаний вдоль позвоночника, сухое и подводное вытяжение позвоночника, обеспечение расположения пациента в физиологически выгодном положении для проведения мануальной терапии в условиях естественной релаксации позвоночника, создание одновременного и равномерного усилия вытяжения и т.д.

Однако функциональные возможности и эффективность проводимых процедур могут быть значительно расширены за счет возможности проведения процедур как в статическом, так и динамическом режимах, как в продольном, так и в поперечном направлениях.

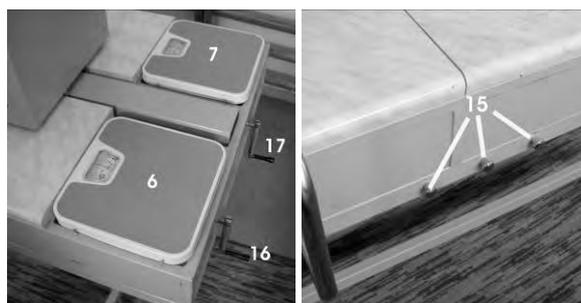
На рисунке 1 представлены фотографии разработанного тренажера, цифрами отмечены основные детали и узлы.

Форма, размеры устройства и его комплектующих отвечают требованиям эргономики, само устройство достаточно удобно в эксплуатации и обслуживании. Для передвижения внутри помещений колесные узлы имеют управляемый стопорный механизм, что позволяет удобно перемещать и устанавливать устройство. Все комплектующие детали и узлы, контактирующие с телом пациента, выполнены из соответ-

ствующих сертифицированных материалов. Сам аппарат и его комплектующие детали могут подвергаться необходимой санитарной обработке.



а



б

в

а) общий вид, б) фрагмент ножного торца, в) фрагмент боковой поверхности.

Рисунок 1 – Общий вид устройства

На рисунке 1: 1 – основание, 2 – колесо поворотной опоры со стопорным механизмом, 3 – каретка продольного перемещения для тракционного воздействия, 4 – упор для давящего воздействия каретки поперечного перемещения, 5 – блок передаточный механизм, 6 – измерительный механизм в виде динамометра для определения тракционного продольного усилия, 7 – измерительный механизм в виде динамометра для определения давящего поперечного усилия, 8 – петля Глиссона, 9 – фиксирующие ремни, 10 – рамка петли Глиссона, 11 – противоупоры для поперечного воздействия, 12 – поручень, 13 – канат тягового механизма, 14 – поверхность из полированного постформинга, 15 – кронштейны для фиксирования ремня, 16 – механический регулятор тракционного продольного воздействия в виде винта с рукояткой, 17 –

механический регулятор давящего поперечного воздействия в виде винта с рукояткой.

Положение пациента при проведении сеанса лежа на спине (рис.2). Тракционное воздействие на позвоночник осуществляется как встроенным тяговым механизмом аппарата, так и путем блоковой передачи динамических мышечных усилий ног и рук пациента при жесткой фиксации таза, головы или верхнего плечевого пояса за подмышечную область.

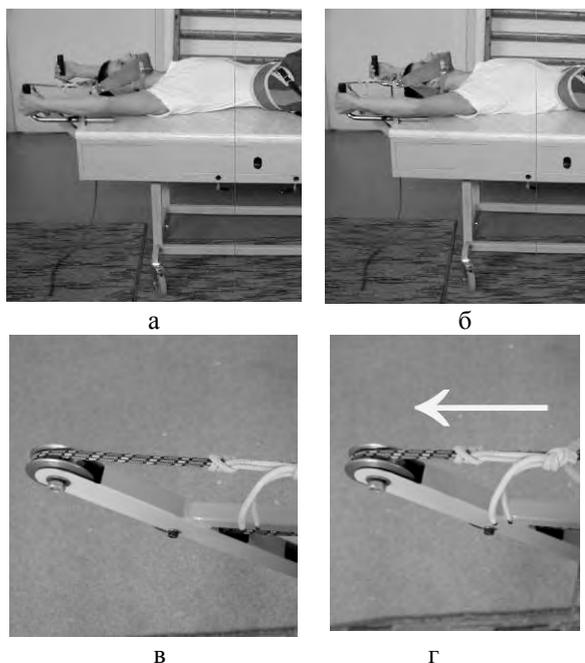


Рисунок 2 – Тракционное воздействие на позвоночник механической блоковой передачей мускульной силы ног и рук пациента. Исходное положение пациента с согнутыми коленями – предтракционное состояние (а). Положение пациента с выпрямленными коленями – состояние тракции позвоночника (б). Вид фрагмента блокового тягового механизма, рамки, петли Глиссона и головы пациента в предтракционном состоянии (в) и в состоянии тракции (г), где стрелкой указано направление тракционного движения.

В зависимости от технического варианта модели аппарата мобилизационное воздействие на позвоночник может осуществляться только в

продольно-осевом тракционном режиме или в сочетании с поперечным давлением на заданные участки туловища и/или таза. Все тракционные и мобилизационные воздействия на позвоночник могут осуществляться как в постоянном, так и в переменном режимах.

Усилия всех мобилизационных воздействий на позвоночник измеряются, фиксируются и регулируются. Эффективность (результативность) мобилизационной коррекции позвоночника может объективно оцениваться путем рентгенографии пациента, находящегося в аппарате в условиях соответствующего воздействия.

Медицинское ортопедическое устройство является официальной отечественной разработкой [6] и предназначено для использования в комплексе лечебных и реабилитационных мероприятий, направленных на улучшение или восстановление коррекционной мобильности позвоночника, предупреждение негативных последствий вследствие повышенных функциональных нагрузок на позвоночный столб.

1. Cotrel Y. Traction in the treatment of vertebral deformity. // J. Bone Jt. Surg. – 1975. - №57B. – p. 260-266.
2. Przybylski J., Lukaniec T., Rogala Z. Przygotowanie przedoperacyjne dzieci ze scolioza. // Metoda Cotrel-Dubousset w operacyjnym leczeniu scolioz. – Lublin. – 1994. – s. 67-70.
3. Sastre Fernández S. Método de tratamiento de las escoliosis, cifosis y lordosis. - Barcelona. - 1995 – p.96.
4. Tessakov D.K. Preoperative preparation of the spine in patients with surgical forms of idiopathic scoliosis. // European spinal resonans – 2001. - № 28 – p. 1083-1089.
5. Zarzycki D., Tesiorowski M., Bakalarek B., Zarzycka M. Wyciag czaszkowo-udowy w leczeniu operacyjnym scolioz idiopatycznych. // Chir. Narz. Ruchu Ortop. Pol. – 1992. - №57. – s.156-157.
6. Патент № 14526 Республики Беларусь на изобретение «Устройство для вытяжения позвоночника человека». Авторы: Габец В.Л., Есьман Г.А., Тесаков Д.К., Киселев М.Г., Мониц С. Г.