

Заключение. При исследовании воздействия и эффективности физических упражнений после заболевания дыхательной системы установлено, что для каждого заболевания применяются разные физические упражнения и вносятся новые методики лечения.

Список литературы:

1. Епифанов, В. А. Лечебная физическая культура и спортивная медицина: учебник. – М.: Медицина, 1999. – 304 с: ил. – (Учеб. лит. для студ. мед. вузов) / ISBN 5-225-04209-0 – С. 138-148.
2. Жадько, Д. Д. Самостоятельное воспитание физических качеств: учебно-методическое пособие / Д. Д. Жадько, В. В. Григоревич. – Гродно: ГрГМУ, 2017. – 104 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООБМЕНА ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА С ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ

Жарнова О.А.¹, Быковский Э.А.², Крупская Т.К.¹

¹Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

²Гродненский государственный медицинский университет

SIMULATION OF HEAT EXCHANGE OF THE HUMAN BODY WITH THE ENVIRONMENT

Zharnova O.A.¹, Bykovsky E.A.², Krupskaya T.K.¹

¹Yanka Kupala Grodno State University

²Grodno State Medical University

Аннотация. Представлена модель процесса теплоотдачи между телом человека и окружающей средой. В экспериментальную группу входили лица из числа студентов физико-технического факультета Гродненского государственного университета имени Янки Купалы в возрасте 18-22 лет без наличия патологий и дистрофических изменений. Для выяснения особенностей теплообмена тела человека со средой в термонеutralной зоне была разработана тепловая модель организма. В предложенной модели тело человека аппроксимировано в виде 14 цилиндров [1] – это голова, туловище, бедра, голени, стопы, плечи, предплечья, кисти.

Ключевые слова: теплообмен, окружающая среда, модель отдачи тепла, цилиндр, коэффициент теплоотдачи, площадь поверхности теплообмена

Abstract. A model of the heat transfer process between the human body and the environment is presented. The experimental group included students from the Physics and Technology Department of the Yanka Kupala State University of Grodno aged 18-22 years without pathologies and dystrophic changes. A thermal model of the body was developed to clarify the features of heat exchange between the human body and the environment in the thermoneutral zone. In the proposed

model, the human body is approximated as 14 cylinders [1] – these are the head, torso, thighs, shins, feet, shoulders, forearms, and hands.

Keywords: heat exchange, environment, heat transfer model, cylinder, heat transfer coefficient, heat transfer surface area

Введение. В результате обмена теплом тела человека с окружающей средой устанавливается определенная температура как в глубинных тканях организма, так и на его поверхности. Если в глубинных слоях тела температура тканей и органов более или менее стабильна и у человека составляет 37,1–37,4 °С, то на поверхности кожи в различных её областях температура может принимать значения, отличающиеся на 6–8 °С и более [2, 3, 4]. Температурное поле поверхности тела человека зависит от многих факторов: наличие различных патологий, возраст, физическая активность и т. д.

Цель работы – моделирование процессов теплообмена тела человека с окружающей средой, с определением всех значений мощностей тепловых потоков от каждой рассматриваемой зоны.

Методы исследования. В экспериментальную группу входили лица из числа студентов физико-технического факультета Гродненского государственного университета имени Янки Купалы в возрасте 18-22 лет без наличия патологий и дистрофических изменений. Для выяснения особенностей теплообмена тела человека со средой в термонеutralной зоне разработана тепловая модель организма, основанная на его аппроксимации в виде 14 цилиндров [1] – это голова, туловище, бедра, голени, стопы, плечи, предплечья, кисти.

Все измерения температуры поверхности тела человека в области головы, туловища, бедер, голени, стоп, плеч, предплечий и кистей рук были проведены дистанционным измерителем температуры (пирометр) UnionTEST IR1150 который позволяет бесконтактно, быстро и безопасно измерять температуру поверхности труднодоступных объектов [5]. Этот измеритель температуры состоит из оптической системы, датчика температуры, усилителя сигнала, схемы обработки сигнала и ЖК-дисплея. Оптическая система собирает ИК излучение, испускаемое объектом измерения, и фокусирует его на датчик температуры, который затем преобразует его в электрический сигнал. Пройдя через усилитель и схему его обработки, сигнал преобразуется в цифровую форму, а результат измерения отображается на ЖК-дисплее.

Основная часть. Теплообмен между отдельными частями тела организма и средой определяется уравнением теплоотдачи Ньютона-Рихмана:

$$Q = \alpha \times S \times (T_{\text{ч}} - T_{\text{с}}),$$

где α – коэффициент теплоотдачи;

S – площадь поверхности теплообмена для элемента тела человека;

$T_{\text{ч}}$ и $T_{\text{с}}$ – температуры кожи элемента тела человека и среды соответственно;

Q – теплоотдача от элемента тела человека.

Площадь поверхности теплообмена у всех исследуемых областей различна. Коэффициент теплоотдачи в первом приближении считали величиной постоянной, без учета его зависимости от параметров окружающей сосуда ткани, геометрии сосудистого русла, скорости движения крови. С помощью пирометра была определена температура всех четырнадцати участков поверхности тела человека. Испытуемые располагались на расстоянии 1,5 м от прибора. Коэффициент излучения кожи принимался на уровне 0,98. Термограммы снимались в помещении с влажностью 50 % и температурой 18 ± 1 °С. Все оценки проводились одним и тем же экспертом. Корреляцию между значениями температуры поверхности выбранных участков тела оценивали путем расчета коэффициента корреляции Пирсона. Принятый уровень статистической значимости составлял $p < 0,05$. Измерение всех параметров представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Параметры теплоотдачи каждой области тела человека

Параметр	Температура поверхности указанной зоны, °С	Площадь элемента тела человека, в см ²	Теплоотдача от элемента тела человека, Вт
Голова	$33,3 \pm 0,2$	1340	30,5
Туловище	$35,4 \pm 0,5$	5670	147,70
Бедро	$33,0 \pm 0,3$	1406	31,6
Голень	$32,5 \pm 0,4$	1406	30,58
Стопа	$31,2 \pm 0,3$	769	15,2
Плечо	$34,1 \pm 0,2$	590	14,24
Кисть	$32,6 \pm 0,5$	433	0,38

Заключение. Представлена модель отдачи тепла в окружающую среду телом человека для 14 зон у лиц в возрасте 18-22 лет без патологий. Установлено, что мощность теплового потока для зон с соизмеримыми площадью теплоотдачи и температурой поверхности может значительно отличаться. Так, для областей стопы и головы, при площадях теплообмена 769 и 1340 см² и температурах поверхности теплоотдачи 31,2 и 33,3 °С соответственно мощности тепловых потоков отличаются в 2 раза. Значительное преобладание теплоотдачи в зоне головы может быть связано с наличием вынужденной конвекции, возникающей вследствие процесса дыхания. Полученные данные позволят рационально подбирать специальную спортивную одежду для тренировок и соревнований, что поможет избежать больших потерь тепла в одних областях тела и перегрева в других.

Список литературы:

1. Лучаков, Ю. И. Перенос тепла кровью: сопоставление расчетных и экспериментальных данных / Ю. И. Лучаков, Н. Г. Камышев, П. Д. Шабанов // Обзоры по клин. фармакологии и лек. терапии. – 2009. – Т. 7, № 4. – С. 3–24.
2. Басакин, В. И. Возрастные особенности физической терморегуляции // Физиол. человека. – 1981. – Т. 7, № 5. – С. 940–942.

3. Лакота, Н. Г. Изучение температурного гомеостаза в реальной и моделируемой невесомости / Н. Г. Лакота, И. М. Ларина // Физиол. человека. – 2002. – Т. 28, № 3. – С. 82–92.

4. Слоним, А. Д. Животная теплота и ее регуляция в организме млекопитающих. – М.: изд-во АН СССР, 1952.

5. Жарнова, О. А. Исследование температурных полей тела человека при дистрофических изменениях поясничного отдела позвоночника с акцентом на остеохондроз / О. А. Жарнова, Т. К. Крупская, А. И. Гаманович // Межвузовский научный симпозиум с международным участием, посвященный 110-летию со дня рождения члена-корреспондента НАН Беларуси Н. И. Аринчина [Электронный ресурс] : сб. материалов, Гродно, 28 февр. 2024 г. – Гродно : ГрГМУ, 2024. – С. 91–94.

КУЛЬТУРА ПИТАНИЯ СТУДЕНТОВ-ФИЗКУЛЬТУРНИКОВ В ФОРМИРОВАНИИ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЕЖИ

Заводник Л.Б., Тонкоблатова И.В., Городилин С.К.

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы

**NUTRITION CULTURE OF PHYSICAL EDUCATION STUDENTS
IN THE FORMATION OF YOUTH HEALTH**

Zavodnik L.B., Tonkoblatova I.V., Gorodilin S.K.

Yanka Kupala Grodno State University

Аннотация. Переход к самостоятельности и академические нагрузки приводят к отсутствию продовольственной безопасности у студенческой молодежи. Особенно это опасно для спортсменов. В статье представлены результаты анкетного опроса студентов физкультурного факультета. Оценивалось отношение к рациональному питанию и фактическое состояние рациона. Выявили значительные отклонения: страдает режим питания и набор употребляемых продуктов. Необходимы дополнительные усилия по развитию у студентов-спортсменов навыков питания.

Ключевые слова: студенты-физкультурники, питание, здоровый образ жизни

Abstract. The transition to independence and academic stress lead to food insecurity among students. This is especially dangerous for athletes. The article presents the results of a questionnaire survey among students of the Faculty of Physical Education. Attitudes towards rational nutrition and the actual state of the diet were assessed. Significant deviations were identified: the diet and the range of foods consumed were affected. More efforts are needed to develop nutrition skills in student-athletes.

Keywords: students of physical education direction, nutrition, healthy lifestyle

Введение. Питание спортсменов – одна из важнейших составляющих как сохранения здоровья, так и поддержания высоких спортивных результатов.