

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА
РАБОЧИХ ПОЗ У УЧЕНИЦ
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ШКОЛ ПО
СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ШВЕЯ» ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ
ГОНИОМЕТРИЧЕСКИХ ИНДЕКСОВ

Марианна ТУТУНАРУ,
Национальный научно-практический центр
превентивной медицины

Summary

The hygienic estimation of goniometric indexes of schoolgirls from vocational schools at the specialty "Seamstress"

The schoolgirls' working positions at the practical lessons for the seamstress specialty in the Vocational Schools were studied using the photographic method. This allowed the definition of 8 goniometrics indexes (carpal, elbow, coxofemoral, knee, talocrural, a deviation from a neck to a vertical, a deviation from a shoulder to a vertical, a deviation from a trunk to a vertical). The furniture size (tables, sewing machines and chairs) and schoolgirls' growth was also studied. The conclusion derived from this was that of a lack in applying the hygienic requirement in the furniture maintenance at the Vocational Schools.

Key words: goniometrics indexes, vocational schools, stages of technological process.

Резюме

Гигиеническая оценка рабочих поз у учениц профессиональных школ по специальности «Швея» по показателям гониометрических индексов

На практических занятиях учениц профессиональных школ по специальности «Швея» были изучены методом фотографирования особенности их рабочих поз, определены 8 гониометрических индексов (лучезапястный, локтевой, тазобедренный, коленный, голеностопный суставы, отклонение шеи от вертикали, отклонение плеча от вертикали, отклонение туловища от вертикали). Изучены дизайн и размеры рабочей мебели (столов, стульев), их соответствие гигиеническим требованиям, взаимосвязь между высотой рабочих столов и изменениями гониометрических индексов у учениц.

Ключевые слова: гониометрические индексы, профессиональные школы, этапы технологического процесса.

Введение

Одним из основных факторов по сохранению устойчивого уровня работоспособности учащихся является оптимальная организация учебного процесса [6], а соблюдение размеров и дизайна мебели обеспечивает правильное расположение тела за партой, что является превентивным фактором для заболеваний костно-мышечной системы [7]. Наиболее активное увеличение подвижности позвоночного столба начинается с 14 лет, и в 15 лет данный показатель достигает наибольшей величины – 121,2° [5]. Несоответствие школьной мебели росту и пропорциям тела подростков может привести к напряжению мышц спины, шеи, конечностей, что вызовет их утомление и может служить причиной нарушения осанки и развитию так называемых школьных болезней - асимметрии плеч и лопаток, сколиозов, кифозов, лордозов [4, 8], а также изменений в паравертебральных тканях [2].

Организацию труда и рабочие позы изучают различными методами: моделированием производственных условий, методом матриц, анкетированием (эргономическая анкета), методами определения тяжести работы, методами изучения движений во время работы и т.д. Наиболее доступным методом изучения рабочих поз является метод фотографирования (оптический метод) [10]. Этот метод нашел достаточно широкое применение в биокинематике и в диагностике дегенеративно-дистрофических изменений позвоночного столба [3].

Цель настоящего исследования заключалась в гигиенической оценке рабочих поз у учениц по профессиональных школ специальности „Швея” посредством определения гониометрических индексов и установления соответствия высоты школьной мебели росту учениц, а также в разработке профилактических рекомендаций.

Материалы и методы

Были изучены рабочие позы у учениц профессиональных школ при выполнении самых типичных этапов пошива одежды. У учениц 1-го года обучения: раскладка выкройки на ткань, раскрой ткани и утюжка деталей изделия – в положении стоя; сметывание, выполнение машинных стежков – в положении сидя. У учениц 1-2-го годов обучения: снятие мерок – в положении стоя и сидя, раскладка выкройки на ткань, раскрой ткани, примерка изделия и утюжка деталей изделия – в положении стоя, сметывание, выполнение машинных стежков и обметывание – в положении сидя.

Фотографирование рабочих поз проводилось цифровым фотоаппаратом «Nikon». Всего сделано 901 фотография. Все фотографии были обработаны с помощью программы *Microsoft Excel*. Проведено 6999 измерений по 8 гониометрическим индексам (лучезапястный, локтевой, тазобедренный, коленный, голеностопный суставы, отклонение шеи от вертикали, отклонение плеча от вертикали, отклонение туловища от вертикали). Было проведено 126 замеров высоты столов для ручных и машинных работ, замеров высоты стульев в 9 ателье, а также замерен рост у 66 учениц 1-3-го годов обучения.

Результаты исследований

У учениц 1-го года обучения были определены гониометрические индексы в локтевом суставе при выполнении в положении стоя раскладки выкройки на ткань – $116,4 \pm 23,8^\circ$, раскроя ткани – $112,8 \pm 19,2^\circ$ и утюжки деталей изделия – $107,6 \pm 20,3^\circ$, которые выше оптимальных значений ($80-100^\circ$) (таб. 1). В тазобедренном суставе на этапе сметывания в положении сидя гониометрический индекс составил $106,5 \pm 16,0^\circ$ при физиологической норме $85-100^\circ$. При раскладке выкройки на ткань, раскрое ткани и утюжке деталей изделия в положении стоя также было установлено отклонение гониометрических индексов от оптимальных величин ($90-100^\circ$) на уровне голеностопного сустава, соответственно $115,6 \pm 14,6^\circ$, $119,8 \pm 15,0^\circ$ и $109,7 \pm 17,9^\circ$.

Результаты измерений обнаружили, что показатели отклонения шеи от вертикали при выполнении технологического процесса в положении стоя существенно варьируют: в процессе раскладки выкройки на ткань составили $63,0 \pm 17,8^\circ$, при раскрое ткани – $55,5 \pm 13,8^\circ$ и утюжке деталей изделия – $47,0 \pm 10,9^\circ$ при физиологической норме $10-25^\circ$. Также были определены значительные отклонения шеи от вертикали во время сметывания – $47,0 \pm 13,8^\circ$ и выполнения машинных стежков – $48,2 \pm 15,5^\circ$, производимых ученицами в положение сидя (при физиологической норме $10-25^\circ$). Отклонения туловища от вертикали во время раскладки выкройки на ткань в положении стоя составили $21,5 \pm 13,8^\circ$ при физиологической норме $0-15^\circ$.

К увеличению наклона тела учениц вперед во время выполнения ими в положении сидя этапов технологического процесса приводило превышение нормативного расстояния от скамьи к рабочему столу и ранее утомление статистических мышц [1].

У учениц 2-3-го годов обучения было определено отклонение от оптимальных величин ($80-110^\circ$) гониометрических индексов в локтевом

суставе (в положении стоя) на этапе снятия мерок – $105,5 \pm 27,1^\circ$, во время раскладки выкройки на ткань – $113,7 \pm 23,3^\circ$, раскроя ткани – $127,5 \pm 21,5^\circ$ и утюжке деталей изделия – $119,0 \pm 25,9^\circ$, а в положении сидя на этапе взятия размеров – $110,7 \pm 13,1^\circ$ при физиологической норме $80-110^\circ$ (таб. 2). Отклонение гониометрических индексов от оптимальных величин ($85-100^\circ$) в тазобедренном суставе во время сметывания составило $107,2 \pm 16,9^\circ$, выполнения машинных стежков – $103,4 \pm 13,6^\circ$ и обметывания деталей изделия – $110,1 \pm 15,3^\circ$, выполняемых в положении сидя. Также было определено отклонение от оптимальных величин ($90-100^\circ$) гониометрических индексов на уровне голеностопного сустава при таких этапах технологического процесса, как снятие мерок – $110,0 \pm 18,6^\circ$, раскладка выкройки на ткань – $152,7 \pm 19,0^\circ$, раскроя ткани – $153,7 \pm 21,7^\circ$, примерка изделия – $143,7 \pm 14,7^\circ$, утюжка деталей изделия – $104,4 \pm 18,4^\circ$, выполняемых ученицами в положение стоя.

При выполнении ученицами в положении стоя снятия мерок отклонение шеи от вертикали составило $26,4 \pm 17,7^\circ$, при раскладке выкройки на ткань – $60,1 \pm 21,6^\circ$, раскрое ткани – $62,4 \pm 22,8^\circ$, примерка изделия – $32,3 \pm 19,2^\circ$ и утюжке деталей изделия – $49,7 \pm 20,4^\circ$ (физиологическая норма – $10-25^\circ$). В положении сидя отклонение шеи от вертикали составило на этапе снятия мерок $34,8 \pm 19,2^\circ$, сметывания – $44,2 \pm 17,5^\circ$, выполнения машинных стежков – $46,8 \pm 16,8^\circ$, обметывания деталей изделия – $37,1 \pm 14,0^\circ$ (физиологическая норма – $10-25^\circ$).

У учениц 2-3-го годов обучения было установлено отклонение плечевого сустава от вертикали при выполнении в положении стоя следующих действий: снятия мерок – на $26,6 \pm 15,4^\circ$, раскроя ткани – на $25,0 \pm 16,8^\circ$, примерки изделия – на $28,5 \pm 19,1^\circ$, утюжки деталей изделия – на $15,7 \pm 10,5^\circ$ при физиологической норме $0-15^\circ$.

Отклонение туловища от вертикали у учениц 2-3-го годов обучения при раскладке выкройки на ткань и раскрое ткани, выполняемых в положении стоя, составило соответственно $25,2 \pm 15,8^\circ$ и $19,9 \pm 12,1^\circ$ при физиологической норме $0-15^\circ$.

При выполнении ученицами отдельных технологических этапов частота отклонений гониометрических индексов от нормы распределилась следующим образом. При снятии мерок в положении сидя отклонение плеча от вертикали имели $71,4\%$ учениц. При раскладке выкройки на ткань в положении стоя отклонение шеи от вертикали было определено у $97,0\%$ учениц, а отклонение туловища от вертикали – у $60,0\%$ учениц. Во время раскроя ткани в положении стоя у $84,1\%$ учениц были установлены отклонения гониоме-

Таблица 1

Гониометрические индексы у учениц 1-го года обучения, град, М±т

№ n/n	Суставы и отклонения от вертикали	Этапы технологического процесса				
		раскладка выкройки на ткань	раскрой ткани	сметывание изделий	выполнение машинных стежков	утюжка изделий
		положение тела				
		стоя	стоя	сидя	сидя	стоя
1	Лучезапястный	155,4±19,2	157,3±23,3	168,1±10,5	167,1±13,0	158,1±19,2
	Физиологическая норма	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190
2	Локтевой	116,4±23,8	112,8±19,2	70,6±13,7	83,5±12,6	107,6±20,3
	Физиологическая норма	80-100	80-100	80-110	80-110	80-100
3	Тазобедренный	152,6±17,8	161,4±14,8	106,5±16,0	99,9±16,2	172,0±6,8
	Физиологическая норма	165-180	165-180	85-100	85-100	165-180
4	Коленный	172,8±8,7	173,5±4,9	108,2±13,8	81,3±18,1	172,2±7,1
	Физиологическая норма	180	180	95-120	95-120	180
5	Голеностопной	115,6±14,6	119,8±15,0	92,6±19,0	91,1±14,1	109,7±17,9
	Физиологическая норма	90-100	90-100	85-95	85-95	90-100
6	Отклонение шеи от вертикали	63,0±17,8	55,5±13,8	47,0±13,8	48,2±15,5	47,0±10,9
	Физиологическая норма	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25
7	Отклонение плеча от вертикали	14,1±9,0	11,4±8,1	13,6±8,7	20,2±9,8	13,5±8,1
	Физиологическая норма	0-15	0-15	15-35	15-35	0-15
8	Отклонение туловища от вертикали	21,5±13,8	14,0±11,7	9,3±5,7	9,8±6,7	6,0±3,3
	Физиологическая норма	0-15	0-15	15-25	15-25	0-15

Таблица 2

Гониометрические индексы у учениц 2-3-го годов обучения, град, М±т

№ n/n	Углы (суставы)	Этапы технологического процесса								
		снятие мерок		рас- кладка выкройки на ткань	раскрой ткани	сметы- вание изделий	примерка изделий	выполни- ние ма- шинных стежков	обметы- вание изделий	утюжка изделий
		положение тела								
		стоя	сидя	стоя	стоя	сидя	стоя	сидя	сидя	стоя
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Лучезапястный	168,7±15,1	168,5±16,1	154,1±23,1	159,2±22,2	161,7±19,6	162,6±18,8	167,4±12,3	168,4±14,7	151,0±22,1
	Норма	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190	170-190
2	Локтевой	105,5±27,1	110,7±13,1	113,7±23,3	127,5±21,5	65,2±18,9	85,3±22,7	83,0±21,5	69,2±20,0	119,0±25,9
	Норма	80-100	80-110	80-100	80-100	80-110	80-100	80-110	80-110	80-100
3	Тазобедренный	166,5±16,4	84,2±24,5	152,9±14,6	158,0±12,4	107,2±16,9*	164,7±15,7	103,4±13,6	110,1±15,3	165,8±10,5
	Норма	165-180	85-100	165-180	165-180	85-100	165-180	85-100	85-100	165-180
4	Коленный	172,5±7,4	26,7±14,4	115,0±17,7	130,0±14,1	88,0±23,2	151,3±14,3	88,6±15,2	91,1±17,1	168,6±13,3
	Норма	180	95-120	180	180	95-120	180	95-120	95-120	180
5	Голеностопной	110,0±18,6	94,5±28,2	152,7±19,0	153,7±21,7	85,3±20,1	143,7±14,7	82,4±15,5	91,1±16,1	104,4±18,4
	Норма	90-100	85-95	90-100	90-100	85-95	90-100	85-95	85-95	90-100
6	Отклонение шеи от вертикали	26,4±17,7	34,8±19,2	60,1±21,6	62,4±22,8	44,2±17,5	32,3±19,2	46,8±16,8	37,1±14,0*	49,7±20,4
	Норма	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25	10-25
7	Отклонение плеча от вертикали	26,6±15,4	29,4±16,7	13,3±9,6	25,0±16,8	16,0±12,1	28,5±19,1	22,0±10,6	17,2±11,7	15,7±10,5
	Норма	0-15	15-35	0-15	0-15	15-35	0-15	15-35	15-35	0-15
8	Отклонение туловища от вертикали	12,2±12,1	22,4±12,4	25,2±15,8	19,9±12,1	7,7±5,9	13,0±7,1	7,3±4,5	7,2±3,8	11,9±8,6
	Норма	0-15	15-25	0-15	0-15	15-25	0-15	15-25	15-25	0-15

трических индексов в локтевом суставе, у 97,7% учениц – отклонения шеи от вертикали. На этапе сметывания в положении сидя отклонения гониометрических индексов в тазобедренном суставе были установлены у 75,0% учениц, а отклонение шеи от вертикали – у 92,0% учениц. Во время выполнения машинных стежков в положении сидя отклонение шеи от вертикали было определено у 91,6% учениц. При обметывании деталей изделия отклонения гониометрических индексов в тазобедренном суставе были установлены у 66,7% учениц, отклонения шеи от вертикали – у 80,0% учениц. На этапе утюжки деталей изделия отклонения гониометрических индексов в локтевом суставе были установлены у 71,9% учениц. Ученицы при снятии мерок, раскладке выкроек на ткань и примерке изделия, выполняемых ими в положении сидя, находились в неудобных рабочих позах – стоя на одном колене когда туловище наклонено вперед или отклонено в бок, руки вытянуты вперед или согнуты в локтевом суставе.

Мебель, используемая в швейных ателье, имеет различную высоту. Так, высота столов для раскроя ткани и сметывания составляет 750-815 мм, столов для машинных работ – 760-800 мм, столов для обметывания деталей изделия – 760-790 мм и для утюжки – 720-870 мм. Не все столы имеют подставки для ног. Стулья в ателье разнообразны – обычные и подъемно-поворотные с регулировкой высоты сиденья, но без спинки, что затрудняет выполнение технологического процесса и поддержание оптимальной рабочей позы. Высота стульев – 450-500 мм. В литературе нет новых данных об оптимальных параметрах мебели в швейных ателье для учениц профессиональных школ. В исследованиях, выполненных И.А. Арнольди в 1967 году [1], установлено, что стол для ручных работ может быть обычным, высотой не более 800 мм, а стул для ручных и машинных работ должен быть винтообразным, что дает возможность регулировать высоту сиденья в зависимости от роста работающего подростка. Ученицы, проходившие производственные занятия в швейных ателье, были распределены по росту на 3 группы: 26 учениц имели рост от 1500 до 1600мм, 39 учениц – от 1600 до 1750 мм, одна ученица – выше 1750 мм (всего 66 человек). В соответствии с Санитарно-гигиеническими нормами и правилами «Гигиена начальных школ, гимназий и лицеев», утвержденными Главным государственным санитарным врачом Республики Молдова 29.12.2005 [9], для учениц ростом 1500-1600мм требуются рабочие столы высотой 640 мм и стулья высотой 380 мм, при росте 1600-1750 мм: столы высотой – 700 мм, стула – 420 мм и при высоте 1770 мм: столы высотой 760 мм, стулья высотой

460 мм. Следовательно мебель, используемая в швейных мастерских, по своим параметрам не соответствует росту учениц.

Была выявлена тесная взаимосвязь между высотой столов для раскроя ткани и углами отклонений в локтевом и коленном суставах. Коэффициенты корреляции (r) равны 0,4, с отклонением угла в тазобедренном суставе $r = 0,5$, между высотой стола для сметывания и отклонением угла в голеностопном суставе $r = 0,5$, между высотой стола для утюжки и отклонением угла в тазобедренном суставе $r = 0,3$.

Выводы и рекомендации

1. Для обеспечения оптимальных рабочих поз у учениц и исключения отклонений гониометрических индексов от физиологических норм, рабочая мебель должна соответствовать их росту.

2. Для исключения неудобных, вынужденных рабочих поз во время практических занятий в швейных ателье рабочий стул должен быть винтовым, обеспечивать возможность поворотов и изменения высоты сиденья и опоры для спины.

3. Рабочие столы должны иметь возможность регулирования их высоты и должны быть обеспечены подставками для ног или перекладинами.

Литература

1. Арнольди И. А., *Гигиена труда подростков в различных отраслях народного хозяйства*, Москва, 1967, с. 268.
2. Агаянц Е.К., Бердическая Е.М., Демидова Е.В., *Физиологические особенности развития детей, подростков и юношей*, Краснодар, 1999.
3. Гамбурцев В. А., *Гониометрия человеческого тела*, Москва, 1991, с. 6–12.
4. *Гигиена. Учебник для вузов/Под общей редакцией акад. РАМН Г.И. Румянцева*, Москва, 2000, с. 458-461.
5. Сермеев Б. В., *Исследование возрастных изменений подвижности в суставах и ее развития у мальчиков школьного возраста* // Автореф. дис. канд. пед. наук. Москва, 1964.
6. Храмов П. И., Молдованов В. В., Сотникова Е. М., *Здоровье, обучение, воспитание детей и молодежи в XXI веке*, Москва, 2004, ч. 3, с. 281– 282.
8. *Curs de igienă*. Sub redacția prof. Alexa L., Iași, 1994, p. 377-383.
7. Cranz G., *The Alexander Technique in the world of design: posture and the common chair*, în *J. Bodywork Movement Ther*, 2008, p. 90–98.
9. *Reguli și normative sanitaro-epidemiologice de stat "Igienă instituțiilor de învățământ primar, gimnazial și liceal"*, aprobate prin Hotărârea Medicului-șef sanitar de stat nr. 21 din 29.12.2005 (*Monitorul Oficial* nr. 146-149 din 15.09.2006).
10. Vangheli V., Rusnac D., *Metodele de studiere a sistemului ergonomic.*// *Igienă muncii*, Chișinău., 2000, p. 75–78
Представлена 02.12.2009