

## Раздел III.

# СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

УДК 616-089.43

**К.Б.АБЗАЛИЕВ\*<sup>1</sup>, К.С.ШАХМЕТОВА<sup>2</sup>, А.Г.БЕЛТЕНОВА<sup>1</sup>, Н.Б.ДАНИЯРОВ<sup>1</sup>,  
Д.М.САЙДАЛИН<sup>1</sup>, Г.Т.ТУРГАНБЕКОВ<sup>1</sup>, Д.Т.НУРЛАН<sup>1</sup>,  
А.А.ТУРАМАНОВ<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті,

<sup>2</sup> А.Н.Сызғанов атд. Ұлттық хирургия ғылыми орталығы, Алматы, Қазақстан

## ХИРУРГИЯЛЫҚ ТҮЙІНДЕРДІ ТҮЮ БОЙЫНША ЖАС КАРДИОХИРУРГТЕРДІҢ DAҒДЫЛАРЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

### ТҮЙІНДІ

Авторлар өз қолдарымен әзірлеген тренажерда хирургиялық түйіндерді түю бойынша тәжірибелік дағдыларды жетілдіруді ұсынды, жобаға 11 резидент пен 5 жас кардиохирург қатысты. Зерттеу дизайны 3 кезеңнен тұрды: 1-кезең – 4 қыркүйекте теориялық дайындық, түю техникасын демонстрациялау, қателерді түсіндіру мен бір минут ішінде түйіндерді түю санын өлшеу жүргізілді. 2-кезең - 11 қазан бір ай жаттығудан кейін түйіндер санын бірінші бақылауды өлшеу және 3-кезең 3 желтоқсанда – екінші бақылау өлшемдері жасалды. Барлық кезеңдерінде барша сыналатын 16 адамның қан қысымы (АД) және жүрек жиырылуының жиілігі (ЖЖЖ) өлшенді. Егер бірінші әрекеттен түйіндерді түю саны минутына 8-ден 70 түйінді көрсетсе (орташа  $35,563 \pm 17,049$ ), бұл ретте, көп жағдайда түйіндер жыртылады немесе шатасады. Білім алушы резиденттер өздерін жарыста жүргендей сезінді және бұған толқу, сенімсіздік және асығыстық қосылды. Егер зерттеуге дейін АД 90/60 бастап  $125/80$  мм.с.б. 6 ст. дейін тербеліп тұрса (орташа  $99,688 \pm 10,562/67,188 \pm 6,047$ ), онда қысымды өлшегеннен кейін бірден барынша  $150/85$  мм.с.б. 6 ст. (орташа  $117,5 \pm 15,275/76,25 \pm 4,655$  мм.с.б. 6 ст.)  $p=3,837/4,75$  жетті. Сынаққа дейін пульс минутына  $69,125 \pm 5,807$  соққыны құраған, ал зерттеуден кейін минутына  $89,875 \pm 10,77$  соққыға дейін көтерілді ( $p=6,784$ ) нақты айырмасы  $p \leq 0,01$ . Тура бір айдан кейін, уақыты мен түйіндер санын қайтадан өлшеген кезде, резиденттердегі толқу, сенімсіздік және асығыстық сезімдері жойылды. Олар жіптерді қимады, шатаспады және қалған білім алушылар мен тәлімгерлер оларды қадағалап тұрғанына назар аудармады. Байланысқан түйіндер саны минутына 26-дан 80 дейін артты (минутына орташа  $48,375 \pm 12,68$ ). Екінші кезеңде АД шамалы көтерілді, орташа есеппен сынаққа дейін  $97,813 \pm 8,159/66,25 \pm 4,655$  мм. сын.бағ.ст., ал сынақтан кейін  $102,5 \pm 8,563/70,0 \pm 5$  құрады. Жүрек жиырылуының жиілігі бастапқы деңгейде минутына  $67,688 \pm 4,27$  соққы мөлшерінде қалды.

**Кілт сөздер:** хирургиялық дағдылар, түйіндерді түю, резиденттерді түю техникасына оқыту.

Қазақстанның кардиохирургиялық клиникалардағы операция түрлері мен көлемін, күрделілік спектрін және өлім-жітім деңгейін назарға ала отырып, жабдықталу күші мен мамандарды даярлау деңгейі әртүрлі екенін білдік, осыған орай жас хирургтың танымдық функциясын және оның практикалық дағдыларын стандарттаған жөн. Сондықтан, кез келген жас кардиохирург маманның барлық симулятор-тренажерлермен танысуға және ол кардиохирургиялық операцияларды орындамас бұрын, өздерінің тәжірибелік дағдыларын пысықтауға мүмкіндігі болуы керек. Бірақ резидентураны өту барысында бұл бағдарламаға арнайы уақыт бөлінген жоқ және бұл мәселені әркім өз бетінше шешеді.

Хирург ретінде қалыптасу процесі ұзақ және қиын. Білім, түйсік және дағдылардан басқа, ол жылдам, сенімді және мінсіз болуы тиіс. Бұрын хирургтар егер оған мүмкіндік берілсе, жануарлар және өлекселерде дағдыларын пысықтаған. Бірақ қазіргі әлемде әрбір резидент өздерінің тәжірибелік дағдыларын пысықтау үшін жануарлардың саны да, оның үстіне мәйіттер де жетпейді, алайда бұны жүзеге асыруға мүмкіндік беретін симуляциялық тренажерлардың пайдасы зор. Жас мамандарды оқытуда симуляторлық тренажерларды пайдалану олардың жылдамдық, сенімділік, дәлдік қозғалысын қалыптастырады. Науқасқа зиян келтірмей, өздері алмаған біліктерді бірнеше рет қайталап үйренуіне болады. Бұл жас маманның тәжірибесін

\*abzaliev\_kuat@mail.ru

байытуға мүмкіндік береді, интерактивті қызмет түрін көздейді, нақты клиникалық көрінісін қайта құру жолымен ортаға салады, пациент үшін қатерсіз оқытуды көздейді. Симуляторларды қолдану тек өзіндік коммуникация дағдыларын емес, командалық жұмысты да жақсартуға мүмкіндік береді. Олар қажетті жеке және кәсіби сапасын дамытады, қауіпсіздігі мен сапасын арттырады, медициналық қызмет көрсетеді, сондай-ақ ғылыми-зерттеу мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді.

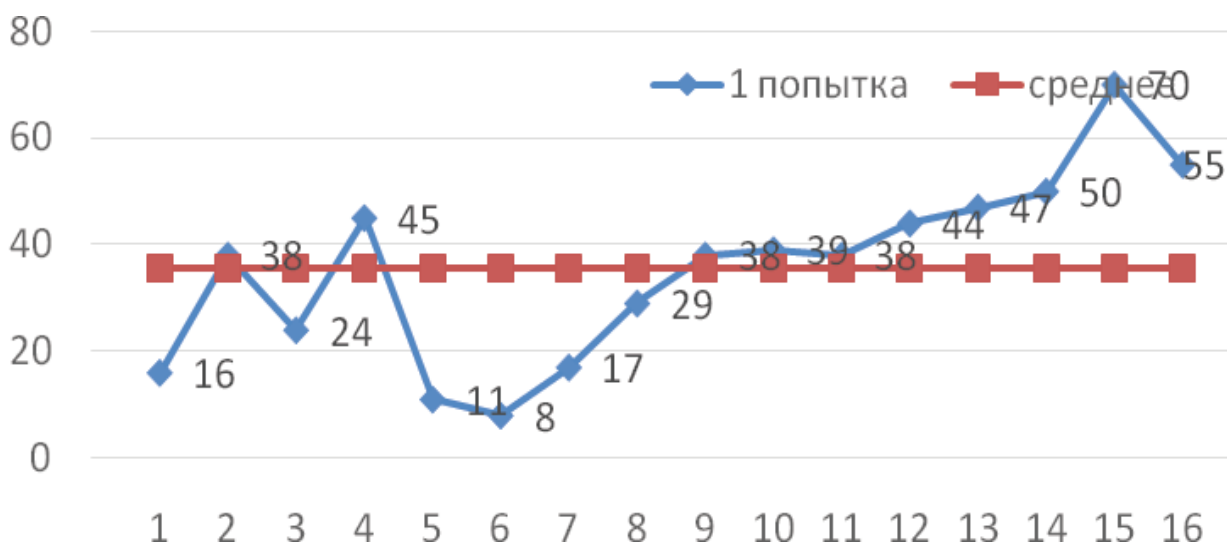
ҚазМУББУ ангио - және рентгенэндоваскулярлық хирургия курсымен кардиохирургия кафедрасының бірінші кезеңі – инетұтқыш, пинцет, қайшылар және түйіндерді хирургиялық түйюді қолдана отырып, хирургиялық дағдыларға үйрету деп шешілді.

**Мақсаты:** тренажерда түйіндерді хирургиялық түйю бойынша дағдыларды пысықтау арқылы резидент-кардиохирургтердің практикалық дағдыларды жетілдіру.

**Материал және әдістері:** АО «А.Н.Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығы» АҚ клиникалық базасында 2017 жылдың 4 қыркүйегі мен 3 қазаны аралығында бірінші, екінші және үшінші оқу жылындағы 11 резиденттің және 5 жас кардиохирургтің түйіндерді хирургиялық түйю бойынша дағдылары жетілдірілді. Зерттеу 3 кезеңнен тұрды: 1-кезең – 4 қыркүйекте теориялық дайындық, түйю техникасын демонстрациялау, қателерді түсіндіру мен бір минут ішінде түйіндерді түйю санын өлшеу жүргізілді. 2-кезең - 11 қазан бір ай жаттығудан кейін түйіндер санын бірінші бақылауды өлшеу және 3-кезең 3 желтоқсанда – екінші бақылау өлшемдері жасалды. Барлық кезеңдерінде барша сыналатын адамдардың қан қысымы және жүрек жиырылуының жиілігі өлшенді.

Сабақтың басында оқытушы резиденттерге хирургиялық түйіндер, оларға қойылатын талаптар туралы түсіндіреді. Симуляциялық сабақтағы жұмыс кезінде жаңа бастаған хирургтер тігіс салуды орындайды және хирургиялық түйіндерді қалыптастыру техникасын үйренеді. Практикалық сабақ оқытушының түйіндерді дұрыс қалыптастыруды, жас дәрігерлер жасайтын негізгі қателіктерді көрсетуінен басталады. Содан кейін резидент хирургиялық құралдарды пайдаланудың және саусақтар қозғалысының практикалық дағдылары бойынша жаттығуларды орындаудан бастайды. Бұл ретте оқытушы түйіндерді түйюдің, құралды ұстаудың, түйінді тігістерді салудың және арнайы тренажерда үздіксіз (қапталған және П-тәрізді), қалталық тігістерді салудың әртүрлі техникасын пысықтауға шамамен 1,5-2 сағат уақыт береді. Құралдардың және түйіндердің түрлі техникасын пысықтағаннан кейін резиденттер шошқа сирақтарының терісінде сол техникаларды қолдануға ауысады. Оқу соңында тәлімгер резидентіне адамның терісіне және тері асты қабатына операциялық тігістер салуды орындауға мүмкіндік береді.

**Нәтижелері және талқылау.** Диаграммаларда хирургиялық түйіндерді түйю бойынша тәжірибелік дағдылардың даму динамикасы көрсетілген. Ол санын, сапасын және резиденттер жасайтын әрекеттердің санына қарай түйю жылдамдығын көрсетеді. Егер бірінші әрекетте (сур.1) түйіндерді түйю, олардың саны минутына 8-ден 70 түйінді құраса (орташа  $35,563 \pm 17,049$ ) және көбіне байланысқан түйіндер жыртылады немесе шатасады. Оқитын резиденттер өздерін жарыста жүргендей сезінді және бұған толқу, сенімсіздік және асығыстық қосылды.



Сурет 1. Бірінші әрекет кезіндегі түйілген түйіндердің саны

Бірақ уақыты мен түйіндер санын қайтадан өлшеген кезде, тура бір айдан кейін, резиденттердің сенімсіздік, қобалжу, асығыстық сезімдері жоғалды. Олар жіптерді қимады, шатаспады және қалған білім алушылар мен тәлімгерлер оларды қадағалап тұрғанына назар аудармады. Байланысқан түйіндер саны минутына 26-дан 80 дейін артты (минутына орташа  $48,375 \pm 12,68$ ).

\*abzaliev\_kuat@mail.ru



Сурет 2. Екінші әрекет кезіндегі түйілген түйіндердің саны

Бұл ретте, қысық кестеде біршама теңдікте еді. Сондай-ақ, 1 минутта 80 түйінді түйетін көшбасшы анықталды. Егер назар аударсаңыз, онда бесінші респондент тез түйін түюді үйрене алмады.

Кесте 1. Бірінші әрекет кезінде қан қысымын (АД) және ЖЖЖ өлшеу

№	АД сынаққа дейін	АД зерттеуден кейін	ЖЖЖ зерттеуге дейін	ЖЖЖ зерттеуден кейін
Орташа арифметикалық ± Орташа квадраттық ауытқу	99,688±10,562/ 67,188±6,047	117,5±15,275/ 76,25±4,655	69,125±5,807	89,875±10,77
t-Стюдент критерийі	p= 3,837/4,75		p= 6,784	
Сенімділік	p≤0,05		p≤0,01	

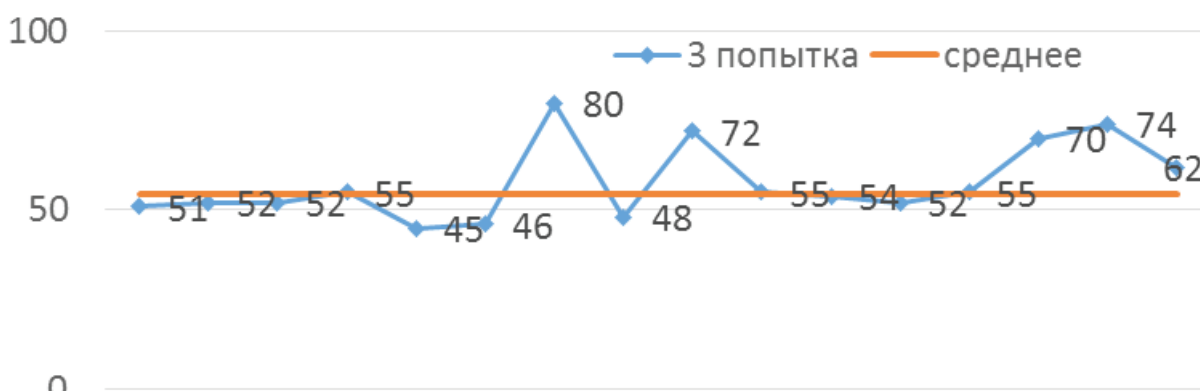
Зерттеуге дейін резиденттердің АД 90/60 бастап 125/80мм.с.б. б ст. дейін тербеліп тұрса (орташа 99,688±10,562/67,188±6,047), онда қысымды өлшегеннен кейін бірден барынша 150/85мм.с.б. б ст. (орташа 117,5±15,275/76,25±4,655мм.с.б. б ст.) p=3,837/4,75 жетті. Сынаққа дейін пульс минутына 69,125±5,807 соққыны құраған, ал зерттеуден кейін минутына 89,875±10,77 соққыға дейін көтерілді (p=6,784) нақты айырмасы p≤0,01.

Кесте 2. Екінші әрекет кезінде қан қысымын (АД) және ЖЖЖ өлшеу

	АД сынаққа дейін	АД зерттеуден кейін	ЖЖЖ зерттеуге дейін	ЖЖЖ зерттеуден кейін
Орташа арифметикалық ± Орташа квадраттық ауытқу	97,813±8,159/ 66,25±4,655	102,5±8,563/ 70,0±5,774	67,688±4,27	69,125±4,801
t-Стюдент критерийі	p= 1,585/2,023		p= 0,895	
Сенімділік	p> 0,05		p> 0,05	

Екінші әрекетте АД шамалы көтерілді, орташа есеппен сынаққа дейін 97,813±8,159/66,25±4,655 мм. сын. бағ.ст., ал сынақтан кейін 102,5±8,563/70,0±5 құрады. Жүрек жиырылуының жиілігі бастапқы деңгейде минутына 67,688±4,27 соққы мөлшерінде қалды, зерттеуден кейінгі соққылар 69,125±4,801 дейін, соққыдан кейін (P=0,895) сынақ айырмасы > 0,05.

\*abzaliev\_kuat@mail.ru



Сурет 3. Үшінші әрекет кезіндегі түйілген түйіндердің саны

Үшінші әрекетте бір минутта байланған түйіндер саны орта есеппен  $57,688 \pm 10,669$  дейін өсті, бұл бірінші және екінші әрекеттер ( $P=2,412$ ), сондай-ақ екінші және үшінші әрекеттер ( $P=2,248$ ) арасындағы сияқты білім алушылардың хирургиялық тігістерді салу жылдамдығы мен практикалық дағдыларының жақсарғанын көрсететін шынайы көрсеткіші болып табылады.

аударып алаңдамаған. Осының барлығы тренажердағы күнделікті жаттығулардың тиімділігін көрсетеді.

Хирургиялық дағдылар және технологиялармен интернетте, ютубта, тіпті әдебиеттерден танысуға болады, бірақ бұл резиденттің бұдан әрі өз бетінше жұмыс істеуіне жеткіліксіз болып табылады және әрқашан тәлімгерлердің қажеттілігі туындайды. Жаңа бастаған хирургтың кез келген жетекші клиникада

Кесте 3. Бір минута байланған түйіндер саны

	1- әрекет	2- әрекет	3- әрекет
Орташа арифметикалық	$35,563 \pm 17,049$	$48,375 \pm 12,68$	$57,688 \pm 10,669$
±			
Орташа квадраттық ауытқу			
t-Стьюдент критерийі	P= 2,412 (1 және 2 әрекеттер аралығы)		
		P=2,248 (2 және 3 әрекеттер аралығы)	
Сенімділік	P≤0,05		

Гемодинамикалық параметрлерді өлшеудің 3-кезеңінде жүректің жиырылу жиілігі мен қысымы резиденттерде мүлдем өзгерген жоқ және деректерді статистикалық өңдеуде нақты айырмашылық анықталмады ( $P > 0,05$ ).

Диаграммаларда 3 айдағы практикалық дағдыларды өтеу барысында көрсетілген түйіндерді түю жылдамдығындағы айырмашылықтар көрсетілген. Оң динамика айқын көрінеді. Бірінші әрекетте байланған түйіндердің саны барлық резиденттерді алғанда 569 түйінді құрады. Екінші әрекет кезінде түйіндер 774 дейін ұлғайды, ал бірінші және екінші әрекеттер арасындағы түйіндерді байлау жылдамдығының артуы 36% - ды құрады. Сәйкесінше екінші және үшінші әрекеттер арасында (үшінші әрекет кезінде 923 түйін) 19,2% - ға өсті. Ал салыстырғанда, бірінші және үшінші әрекеттер арасында ұлғаюдың 62.2% анықталды.

Бұл ретте, гемодинамикалық көрсеткіштердің кері әсері болған, резиденттер сыртқы факторларға көңіл

кардиохирургиялық операциялардың барлық түрлерімен танысуға ғана емес, сол ұжымға тән рухты сіңіруге мүмкіндігі бар. Бірақ практикалық дағдылары баяу, сенімсіз қалыптасады, өйткені оны тәжірибеге жібермейді, ал білім деңгейі мен жауапкершілігіне сеніп жас маманға тапсыру жауапкершілігі меңгерушілер мен аға ординаторлардың мойнына түседі. Егер клиника тиісті түрде жабдықталған және резидентура бойынша оқыту симуляторларда өткізілетін болса, онда осы мекемеде білім алушы резидент хирургке қажетті барлық практикалық дағдыларды тез, оңай, еркін алады.

Резиденттерді оқыту әдістемесі оқытудың стандарты мен қажеттіліктеріне байланысты өзгереді. Резидентурадағы оқу жылының басында оқытушылардың алдыңғы қатарлы баяндамалары қолданылады, содан кейін бірнеше мәрте оларды резиденттер орындайды. Содан кейін резидент үшін клиникалық міндеттер қойылған іскерлік ойындар пайдаланылады, бұл рөлдерді бөлу кезінде топтағы өзара тиімді іс-қимылды пысықтауға мүмкіндік берді. Бағалау және дағдылар-

ды игеруін бақылау оқытудың барлық деңгейлерінде стандартты әдістеме бойынша жүргізіледі, яғни балдық-рейтингтік бағалау негізінде қолда бар стандарттар. Кейде оқытушы бағалау және талдау үшін бейне жазбаны қолданады. Тренажер-симуляторларды пайдалану кезінде алған практикалық дағдыларды және теориялық білімдерді бағалау критерийлерін әзірлеу өзекті мәселе болып табылады. Оқу бағдарламасы хирургиялық дағдылардың дамуын ескере отырып, белгілі бір тізбектілікпен құрастырылды. Оқытушы әрбір резидентке бағалау чек-парағын толтырады, онда балдық-әріптік шкала бойынша бағалаудың бірнеше негізгі өлшемдері көрсетілген.

Сондықтан, бағдарламаға симуляциялық курсты енгізу керек, оның құрамына дәрістік материалдар түріндегі теориялық дайындық қана емес, өзін-өзі даярлайтын практикалық сабақтар кіреді, бұл сенімділік, тұрақты хирургиялық дағды және әдеттерді жинақтауға мүмкіндік береді. Кардиохирургиядағы симуляциялық жаттығулар клиникалық ойлауды және тәжірибелік дағдыларын дұрыс қалыптастыру бойынша теориялық білімдерін дамытады. Резиденттерде тәжірибелік дағдыларды пысықтау үшін тренажерларда, жасанды маталар, жануарларда дағдыларын пысықтауды көздейтін симуляциялық оқудың қажеттілігі туралы түсінік қалыптасады. Алайда, хирургиялық тәсілдерді тренажерларда пысықтауды көрсететін оқытушылар мен тәжірибенің болмауы, білім беру бағдарламасына соншалықты қажетті блок дағдыларын енгізуді біршама қиындатады. Тренажерлердегі практикалық сабақтар жас кардиохирургтерге өз бетінше де және оқытушымен бірге өзіндік іс-әрекет алгоритмін құруға және пациенттерді емдеу кезінде жол берілмейтін артық іс-әрекеттер мен қателіксіз операциялық араласуларды

дәл орындауға ықпал ететін сол немесе басқа операцияның барлық ерекшеліктерін пысықтауға мүмкіндік береді. Практикум хирургиялық материалды қолдану ерекшелігі мен кардиохирургиядағы операция техникасын, тігістерді салу мен түюдің хирургиялық дағдыларын пысықтауды, кардиохирургиядағы әртүрлі тіндермен жұмыс істеу ерекшеліктерін қамтиды.

**Тұжырымдар.** Қазіргі уақытта білім беру және бақылау жүйесін әзірлеу қажеттілігі туындады, ол жас кардиохирургтарға қажетті хирургиялық дағдылар мен манипуляцияларды кезең-кезеңімен игеруге мүмкіндік береді. Өзіндік жұмысын ынталандыра отырып, қысқа мерзімде «епті хирург» болады, ал оқытушылар мен сарапшыларды жаңа бастаған кардиохирургтердің дағдылары мен біліктерін бірыңғай, объективті критерийлер бойынша бағалауды үйретеді және Қазақстан хирургиясындағы кадр саясатын дұрыс қалыптастыра отырып, оқу және емдеу процесінің сапасын арттыруға мүмкіндік береді. Міндетті медициналық сақтандыруды енгізгеннен кейін республиканың әрбір тұрғыны сапалы медициналық көмек алатынына сенімді болуы тиіс және хирургтың практикалық қызметіне лицензия беру кезінде тәлімгер тренажерларда оқыған және манипуляцияларды орындау жылдамдығы мен сапасы бойынша үздік нәтиже көрсеткен жас маманға сенуі қажет.

Хирургиялық түйіндерді түйю бойынша тәжірибелік дағдыларды қалыптастыру үшін тренажерді бағалау өзінің тиімділігін көрсетті, және болашақта «Қазақ медициналық үздіксіз білім беру университеті» ангио және рентгенэндоваскулярлық хирургия курсымен кардиохирургия кафедрасында және А. Н. Сызғанов атындағы Ұлттық ғылыми хирургия орталығында үнемі қолданылатын болады.

## ӘДЕБИЕТТЕР

1. Feins RH. Expert commentary: cardiothoracic surgical simulation. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2008; 135:485-486.
2. Tesche LJ, Feins RH, Dedmon MM, Newton KN, Egan TM, Haithcock BE, et al. Simulation experience enhances medical students' interest in cardiothoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 2010; 90:1967-1974.
3. Palter VN, Grantcharov T, and Harvey A, Macrae HM. Ex vivo technical skills training transfers to the operating room and enhances cognitive learning: a randomized controlled trial. *Ann Surg* 2011; 253:886-889.
4. Свистунов А.А., Краснолуцкий И.Г., Тогоев О.О., Кудинова Л.В., Шубина Л.Б., Грибков Д.М. Аттестация С Использованием Симуляции, Виртуальные технологии в Медицине № 1 (13) 2015 Стр 10-12
5. Шубина Л.Б., Грибков Д.М., Горшков М.Д., Леонтьев А.В., Кузьмин С.Б. Извлечение уроков из ошибок. Виртуальные технологии в медицине № 2 (12) 2014, стр18-20.
6. Абзалиев К.Б., Сағатов И.Е., Белтенова А.Г., Сайдалиев Д.М., Нурымбетов А.Б., Тураманов А.А. Разработка кардиохирургических тренажёров и методов симуляционного обучения. - Виртуальные технологии в медицине № 2 (18) 2017 стр.51
7. Кубышкин В.А., Свистунов А.А., Горшков М.Д. Симуляционный тренинг по малоинвазивной хирургии. Росомед, Москва, 2017, 215 стр.

### АННОТАЦИЯ

Авторы предложили совершенствовать практические навыки по вязанию хирургического узла на собственноручно разработанном тренажере, в проекте участвовало 11 резидентов и 5 молодых кардиохирургов. Дизайн исследования состоял из 3 этапов: 1 этап – 4 сентября проведена теоретическая подготовка, демонстрация техники вязания, объяснение ошибок и измерение количества узлов при вязании в течение одной минуты. 2 этап - 11 октября - первое контрольное измерение количества узлов после месяца тренировок и 3 этап состоялся 3 ноября – второе контрольное измерение. На всех этапах у всех 16 испытуемых измерялось артериальное давление (АД) и частота сердечных сокращений (ЧСС). Если во время первой попытки вязания узлов их количество составляло от 8 до 70 узлов в минуту (в среднем  $35,563 \pm 17,049$ ), при этом, в большинстве случаев узлы рвались или путались. Обучающиеся резиденты чувствовали соревновательный дух, и к этому добавлялось волнение, неуверенность и спешка. Если до исследования АД колебалось от 90/60 до 125/80 мм.рт.ст. (в среднем  $99,688 \pm 10,562 / 67,188 \pm 6,047$ ), то сразу после измерения давление достигало 150/85 мм.рт.ст. максимально (в среднем  $117,5 \pm 15,275 / 76,25 \pm 4,655$  мм.рт.ст.)  $p=3,837/4,75$ . Пульс до испытания составлял  $69,125 \pm 5,807$  ударов в минуту, а после исследования поднялся до  $89,875 \pm 10,77$  ударов в минуту ( $p=6,784$ ) с достоверной разницей в  $p \leq 0,01$ . При повторном замере времени и количества узлов, буквально через месяц, у резидентов исчезли неуверенность, волнение и спешка. Они не рвали ниток, не путались и не обращали внимания на то, что за ними наблюдают остальные обучающиеся и наставник. Количество связанных узлов увеличилось от 26 до 80 в минуту (в среднем  $48,375 \pm 12,68$  в минуту). На втором этапе АД поднималось незначительно, в среднем до испытания  $97,813 \pm 8,159 / 66,25 \pm 4,655$  мм.рт.ст., а после испытания составило  $102,5 \pm 8,563 / 70,0 \pm 5,774$  мм.рт.ст. ( $p=1,585/2,023$ ). Частота сердечных сокращений практически оставалась на прежнем уровне от  $67,688 \pm 4,27$  ударов в минуту.

**Ключевые слова:** хирургические навыки, вязание узлов, обучение резидентов технике вязания.

### SUMMARY

Authors suggested improving practical skills of knitting the surgical node on their own developed simulator. 11 residents and 5 young cardiothoracic surgeons participated in the project. The project was separated into 3 stages: 1st stage started on September the 4th, when theoretical preparation, demonstration of knitting techniques, possible errors discussion and the process of measurement of the number of knots while knitting per minute took place. The 2nd stage started on the October 11th when the first control measurement of the number of nodes after a month of training took place. The 3rd stage started on the November 3rd when the second control measurement took place. At all stages, blood pressure (BP) and heart rate were under control in all 16 learning participants under the investigation. If during the first phase of the project, average number of knots ranged from 8 to 70 per minute (on average  $35,563 \pm 17,049$ ), the knots were of poor quality, so they tore and tangled in most cases. Competition between residents, excitement, uncertainty and haste could underlie those results. AP ranged from 90/60 to 125/80 mm Hg (on average  $99,688 \pm 10,562 / 67,188 \pm 6,047$ ) before the test, but immediately after the highest AP reached 150/85 mm Hg (the average  $117.5 \pm 15.275 / 76.25 \pm 4,655$  mm Hg)  $p = 3.837 / 4.75$ . The pulse before the test was  $69,125 \pm 5,807$  beats per minute, and after the study it increased to  $89,875 \pm 10,77$  beats per minute ( $p = 6,784$ ) with a difference to a statistical extent ( $p \leq 0,01$ ). In a month, repeated measurement of time and number of knots showed that the residents became more confident, calm and less emotional. They did not tear the threads, they were not disturbed and distracted while being watched by the other students and a mentor. The number of connected nodes increased from 26 to 80 per minute (an average of  $48.375 \pm 12.68$  per minute). At the second stage, AP increase was not significant, so before the test, the average was  $97,813 \pm 8,159 / 66,25 \pm 4,655$  mm Hg, and after the test it was  $102,5 \pm 8,563 / 70,0 \pm 5,774$  mm Hg. ( $p = 1.585 / 2.023$ ). The heart rate remained similar before and after the test, in particular,  $67,688 \pm 4,27$  beats per minute.

**Key words:** surgical skills, knitting knots, teaching residents knitting techniques