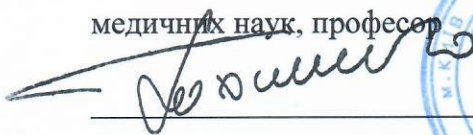


**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МЕДИЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА УСТАНОВА «ІНСТИТУТ ТРАВМАТОЛОГІЇ
ТА ОРТОПЕДІЇ НАМН УКРАЇНИ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Державної установи «Інститут
травматології та ортопедії НАМН України» доктор
медичних наук, професор



Ю.В. Поляченко



« 25 » травня

2021 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Діагностика та лікування вроджених деформацій грудної клітки та хребта»

Шифр ВД 2.1.10

Підготовка докторів філософії
в аспірантурі Державної установи «Інститут
травматології та ортопедії НАМН України»
з галузі знань 22 Охорона здоров'я
за спеціальністю 222 «Медицина»
(спеціалізація «Травматологія та ортопедія»)

Київ – 2021 р.

ВСТУП

Робочу програму навчальної дисципліни ВД 2.1.10 «Діагностика та лікування вроджених деформацій грудної клітки та хребта» для підготовки докторів філософії за освітньо-науковою програмою підготовки докторів філософії в аспірантурі Державної установи «Інститут травматології та ортопедії Національної академії медичних наук України» з галузі знань 22 «Охорона здоров'я» за спеціальністю 222 «Медицина» (спеціалізація «Травматологія та ортопедія») розглянуто та затверджено на засіданні вченої ради 25 травня 2021 року, протокол № 7.

Розробники:

А.Т. Сташкевич - д.м.н, професор, керівник відділу хірургії хребта зі спінальним (нейрохірургічним) центром.

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Загальний обсяг кредитів – 3.

Загальний обсяг годин – 90: 30 години лекцій, 21 годин практичних занять, 15 години консультацій та 24 години самостійної роботи.

Рік підготовки – II-III -й.

Види навчальних занять – лекція, практичне заняття, консультація.

Вид оцінювання – іспит.

Програма включає 4 змістових модулів, поєднаних у логічну структурну схему:

Змістовий модуль 1. Діагностика вроджених деформацій хребта.

Змістовий модуль 2. Консервативне та хірургічне лікування вроджених деформацій хребта.

Змістовий модуль 3. Діагностика вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

Змістовий модуль 4. Методи хірургічного лікування вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1 Мета навчальної дисципліни «Діагностика та лікування вроджених деформація грудної клітки та хребта» - підготовка висококваліфікованого, конкурентоспроможного, інтегрованого у європейський та світовий науково-освітній простір фахівця зі знанням та розумінням стану сучасної медичної науки, зокрема травматології та ортопедії, з акцентом на оволодінні ортопедичним лікуванням вроджених деформацій хребта та грудної клітки, та умінням застосувати поглиблені науково-професійнізнання для вирішення наукових проблем в медицині.

1.2 Завданням навчальної дисципліни є:

- оволодіння та удосконалення теоретичних знань, практичних навичок з ортопедичної патології у пацієнтів на вроджену лійкоподібну деформацію грудної клітки;
- визначити ступень лійкоподібної деформації грудної клітки використовуючи рентгенологічні методи та торакометрію;
- визначити тактику ведення пацієнтів з вродженою лійкоподібної деформації грудної клітки в залежності від віку та ступеню деформації;
- ставити діагноз та надавати ортопедичну допомогу хворим з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- оволодіння та удосконалення теоретичних знань, практичних навичок з ортопедичної патології у пацієнтів зі сколіозом;
- диференціювати сколіотичні деформації хребта з використанням різноманітних методів класифікації та визначення ступеню та типу деформації;
- визначити тактику лікування сколіотичної деформації хребта враховуючи вік тип та ступень деформації;
- ставити діагноз та надавати ортопедичну допомогу хворим з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;

1.3 Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє дисципліна.

У результаті вивчення даної дисципліни слухачі повинні:

знати:

- методи рентгенологічної діагностики хворих з вродженою лійкоподібною деформацією;
- методи торакометрії хворих з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- методи консервативного лікування хворих зі вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- методи відкритого та закритого (малоінвазивного) хірургічного лікування хворих зі вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- тактика ведення в післяопераційному періоді хворих після хірургічної корекції вродженої лійкоподібною деформації;

- методи рентгенологічної діагностики хворих з сколіотичною деформацією хребта;
- методи диференційної діагностики сколіотичної деформації хребта використовуючи різноманітні підходи до класифікації та методи діагностики;
- методи консервативного лікування в залежності від віку хворого та типу і ступеню сколіотичної деформації;
- методи хірургічного лікування в залежності від віку хворого та типу і ступеню сколіотичної деформації;
- основні принципи медичної етики та деонтології, особливості контакту з хворими залежно від їх стану та стадії розвитку патологічного процесу;

вміти:

- встановити ступень захворювання, навчитись оцінити анамнез, дані клінічної діагностики, визначити та обґрунтувати покази до диференційованого ортопедичного лікування хворих з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- встановити ступень захворювання та його тип, навчитись оцінити анамнез, дані клінічної діагностики, визначити та обґрунтувати покази до диференційованого ортопедичного лікування хворих з сколіотичною деформацією хребта;
- визначати та обґрунтовувати покази та обсяг хірургічного втручання у хворих з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки;
- визначати та обґрунтовувати покази та обсяг хірургічного втручання у хворих з сколіотичною деформацією хребта;
- оцінювати результати лікування та якість життя хворих після корекції вродженої лійкоподібною деформації грудної клітки;
- оцінювати результати лікування та якість життя хворих після корекції сколіотичної деформації грудної клітки;

сформувати комунікативні навички:

- зрозуміле донесення інформації у фаховому середовищі та інших суспільних групах;
- комунікативна компетентність лікаря, зокрема, уміння спілкуватися з хворими, дотримуючись відповідних етичних норм;

автономність та відповідальність:

- бути відповідальним за своєчасне оволодіння поглибленими науково-професійними знаннями для вирішення проблем діагностики та ефективного хірургічного лікування ортопедичних хворих, зокрема, вродженими деформаціями хребта та грудної клітки
- бути відповідальним за результати хірургічного лікування хворих та якість їх життя у післяопераційному періоді;
- відповідальність щодо дотримання етичних норм, дотримання принципів академічної доброчесності;

- вміння працювати автономно і одночасно в команді фахівців.

Дисципліна забезпечує набуття аспірантами таких компетентностей:

- **Інтегральна компетентність (ІК):** Здатність розв'язувати комплексні проблеми професійної та/або дослідницько-інноваційної діяльності в галузі охорони здоров'я, медицини (травматології та ортопедії), проводити власне наукове дослідження, яке має наукову новизну, теоретичне та практичне значення, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та /або професійної практики в галузі охорони здоров'я.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК1 Здатність до вдосконалення та розвитку власного інтелектуального та загальнокультурного рівня, оволодіння новими знаннями при вирішенні дослідницьких і практичних завдань, здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу та оцінки сучасних наукових досягнень.

ЗК2 Здатність на основі наукового пошуку виявляти, ставити та вирішувати проблеми, генерувати нові ідеї, обґрунтувати власні оригінальні концепції.

ЗК4 Здатність планувати, здійснювати особистий та професійний розвиток як науковця та демонструвати вміння досягати поставлених завдань і взятих обов'язків, здатність проведення самостійних досліджень на сучасному рівні, освітньої діяльності.

ЗК5 Здатність розробляти наукові проекти, уміння формулювати та визначати відповідні задачі, розробляти шляхи їх розв'язання, уміння формувати команду дослідників для вирішення локальної задачі, складати пропозиції щодо їх рішення.

ЗК7 Вміння працювати автономно з дотриманням норм наукової, дослідницької медичної етики, біоетики, академічної доброчесності щодо здійснення наукової діяльності та проведення власного наукового дослідження.

Спеціальні (фахові) компетентності(СК):

СК1 Здатність формулювати наукову проблему, робочі гіпотези досліджуваної проблеми, що передбачає глибоке переосмислення наявних та створення нових цілісних знань та/ або професійної практики

СК2 Здатність до опрацювання та критичного осмислення літературних джерел, розуміння природи медичних теорій, гіпотез і тлумачень, перевірки висновків, гіпотез інших дослідників за науковим напрямом дослідження в галузі медицини.

СК3 Здатність до використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, сучасного наукового обладнання та наукових методів дослідження в медицині (травматології та ортопедії).

СК4 Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних науково-дослідних робіт.

СК5 Вміння презентувати, обґрунтовано відстоювати результати власних досліджень, формулювати власну думку під час виступів, дискусій, спілкування у фаховому середовищі з проблем травматології та ортопедії.

СК6 Здатність ефективно використовувати отримані результати наукових досліджень в науковій, освітній і практичній діяльності, передбачати результати їх впровадження в галузі охорони здоров'я.

СК7 Здатність розрізняти різні рівні медичного аналізу, формулювати медичні узагальнення на основі діагностичних даних, обирати методики для різних типів діагностичних досліджень.

СК8 Здатність розуміти та пояснювати патологічні процеси, які формуються в нервовій системі, методи їх діагностики та лікування, аналізувати особливості впровадження діагностичних та лікувальних технологій при ортопедо-травматологічній патології у різних вікових та нозологічних групах хворих

СК9 Здатність збирати дані, будувати діагностично - лікувальну концепцію, аналізувати, систематизувати та презентувати отримані дані, використовувати загальнонаукові, медичні методи, пов'язані з ортопедо-травматологічною практикою для провадження ефективної та безпечної наукової і практичної діяльності.

СК10 Здатність вести спеціальну наукову та оформляти професійну документацію в практичній медичній фаховій діяльності травматолога-ортопеда та освітній діяльності.

СК11 Здатність оприлюднення результатів власного наукового дослідження, вести дискусію академічною українською та іноземною мовами відповідно до національних і міжнародних стандартів.

2. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовий модуль 1. Діагностика вроджених деформацій хребта.

Тема 1: Поняття про поставу та її порушення. Методи ортопедичного лікування.

Визначення типів постави у дітей та дорослих. Диференційна діагностика сколіотичної постави та сколіотичної хвороби.

Тема 2: Променева діагностика та класифікації сколіотичних деформацій, їх принципи відмінності.

Визначення сколіотичної деформації, ступеню, типу за допомогою рентгенологічних та комплексних шкал оцінювання (Cobb I-IV, King I-V, Lenke I-VI + з використанням модифікаторів).

Змістовий модуль 2. Консервативне та хірургічне лікування вроджених деформацій хребта.

Тема 1: Методи консервативного лікування хворих з вродженими деформаціями хребта.

Підбір оптимальної тактики консервативного лікування в залежності від віку хворих, ступеню та типу сколіотичної деформації хребта. Принципи корсетотерапії.

Тема 2: Методи хірургічного лікування хворих з вродженими деформаціями хребта.

Підбір оптимальної тактики та об'єму хірургічного лікування в залежності від віку хворих, ступеню та типу сколіотичної деформації хребта. Операції з передньою та задньою інструментаціями. Vertebral body tethering.

Змістовий модуль 3. Діагностика вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

Тема 1: Методи променевої діагностики вродженої деформації грудної клітки.

Використання рентгенографії та комп'ютерної томографії в діагностиці вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки. Визначення ступеня та типу деформації за рентгенологічними ознаками.

Тема 2: Методи торакометрії у діагностиці вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

Використання торакоскопу у визначенні ступеня та типу вродженої лійкоподібної деформації.

Змістовий модуль 4. Методи хірургічного лікування вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

Тема 1: Метод відкритого та закритого (малоінвазивного) оперативного лікування

вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки.

Принцип оперативного лікування вродженої деформації грудної клітки за Равічем. Принцип закритого (малоінвазивного) оперативного лікування грудної клітки – елевация грудини та ребер за Nuss.

Тема 2: Основні принципи ведення хворих після хірургічної корекції вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки в ранньому та пізньому післяопераційному періоді.

Принципи знеболення та антибіотикопрофілактики хворих після хірургічної корекції вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки. Визначення термінів видалення метало-фіксатора.

3. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Діагностика та лікування вроджених деформацій грудної клітки та хребта»

| Тема | Кількість годин | | | | Самостійна робота |
|---|-----------------|-----------|----------|--------------|-------------------|
| | Лекції | Практичні | Семінари | Консультації | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Змістовий модуль 1. Діагностика вроджених деформацій хребта. | | | | | |
| 1. Поняття про поставу та її порушення. Методи ортопедичного лікування. | 3 | 3 | | 3 | 3 |
| 2. Променева діагностика та класифікації сколіотичних деформацій, їх принципові відмінності. | 3 | 3 | | 2 | 3 |
| Разом за змістовим модулем | 6 | 6 | | 5 | 6 |
| Змістовий модуль 2. Консервативне та хірургічне лікування вроджених деформацій хребта. | | | | | |
| 1. Методи консервативного лікування хворих з вродженими деформаціями хребта. | 6 | 3 | | 2 | 3 |
| 2. Методи хірургічного лікування хворих з вродженими деформаціями хребта. | 6 | 3 | | 2 | 3 |
| Разом за змістовим модулем. | 12 | 6 | | 4 | 6 |
| Змістовий модуль 3. Діагностика вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки. | | | | | |
| 1. Методи променевої діагностики вродженої деформації грудної клітки. | 3 | 3 | | 2 | 3 |
| 2. Методи торакометрії у діагностиці вродженої лійкоподібної деформації грудної клітки. | 3 | 2 | | 2 | 3 |

| | | | | | |
|--|-----------|-----------|----------|-----------|-----------|
| Разом за змістовим модулем | 6 | 5 | | 4 | 6 |
| Змістовий модуль 4. Методи хірургічного лікування вродженої лікоподібної деформації грудної клітки. | | | | | |
| 1. Метод відкритого та закритого (малоінвазивного) оперативного лікування вродженої лікоподібної деформації грудної клітки. | 3 | 2 | | 2 | 3 |
| 2. Основні принципи ведення хворих після хірургічної корекції вродженої лікоподібної деформації грудної клітки в ранньому та пізньому післяопераційному періоді. | 3 | 2 | | 2 | 3 |
| Разом за змістовим модулем | 6 | 4 | | 4 | 6 |
| Всього: 90 год. (3 кредити) | 30 | 21 | - | 15 | 24 |

4. ОЦІНЮВАННЯ рівня теоретичної підготовки за дисципліною передбачає складання іспиту.

Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS

| Оцінка в балах | Оцінка за національною шкалою | Оцінка за шкалою ECTS | |
|----------------|-------------------------------|-----------------------|--|
| 90 – 100 | Відмінно | A | Відмінно |
| 82-89 | Добре | B | добре (дуже добре) |
| 75 – 81 | | C | добре |
| 64 – 74 | Задовільно | D | Задовільно |
| 60-63 | | E | задовільно (достатньо) |
| 35 – 59 | Незадовільно | FX | незадовільно з можливістю повторного складання |
| 1-34 | | F | незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни |

5. ПИТАННЯ ДЛЯ КОНТРОЛЮ теоретичної підготовки з дисципліни «Діагностика та лікування вроджених деформація грудної клітки та хребта»

1. Чи використовуються у нас (Україна) і в усьому світі зараз відкриті оперативні втручання при ЛДКЛ?
2. Чи можна використовувати малоінвазивну методику за Nuss при рецидивах деформації після відкритих оперативних втручань?
3. Чому обраний саме термін 2-3 роки для видалення фіксатора з грудини?

4. У яких випадках використовується передня чи задня інструментація при сколіозі хребта?
5. Чи є особливість хірургічного лікування деформації хребта при ідіопатичному, диспластичному чи нейро-м'язовому сколіозі?
6. В які терміни здійснюється корсетотерапія Шено у залежності від ступеню і форми сколіозу?
7. Чи є особливості хірургічного лікування деформації хребта у залежності від віку стадії та форми сколіотичної деформації?

6. ТЕМИ РЕФЕРАТІВ

(аналітичне завдання)

до навчальної дисципліни

«Діагностика та лікування вроджених деформація грудної клітки та хребта»,

шифр ВД 2.1.10

1. Сучасні підходи до діагностики та тактики лікування вроджених лійкоподібних деформацій грудної клітки.
2. Сучасні принципи променевої діагностики та класифікації сколіотичної деформації хребта
3. Сучасні методи хірургічного лікування хворих з сколіотичною деформацією хребта.
4. Сучасні методи хірургічного лікування хворих з вродженою лійкоподібною деформацією грудної клітки.
5. Медична етика і деонтологія: основоположні принципи, реалії та перспективи.

7. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальна література відповідно до переліку рекомендованої до вивчення літератури.

Мультимедійні презентації відповідно до теоретичного курсу.

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальна програми з вибіркової навчальної дисципліни.

Практичні заняття у профільному відділі, відділеннях.

8. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. *Вишне夫斯基 А.А., Рудаков С.С., Миланов Н.О.* Хирургия грудной стенки: Руководство. М: Видар-М. - 2005; 312.
2. Quigley PM, Haller JA, Jelus KL, et al. Cardiorespiratory function before and after corrective surgery in pectus excavatum // J Pediatr. – May 1996. –Vol. 128(5). – P. 638-643.
3. Cahill J.L, Lees G.M., Robertson H.T. A summary of preoperative and postoperative cardiorespiratory performance in patients undergoing pectus excavatum and carinatum repair // J Pediatr Surg. – Aug 1984;19(4). – P. 430-433.

4. Peterson RJ, Young WG, Godwin JD, et al. Noninvasive assessment of exercise cardiac function before and after pectus excavatum repair // *J Thorac. Cardiovasc. Surg.* – Aug 1985. – №90(2). – P. 251-260.
5. Шамик В.Б. Оптимизация реконструктивной торакопластики при врожденных деформациях грудной клетки у детей и подростков // *Дис. д ра мед. наук.* – Ростов на Дону. – 2003. – 321 с.
6. Fonkalsrud E.W., DeUgarte D., Choi E. Repair of pectus excavatum and carinatum deformities in 116 adults // *Annals of Surgery.* — 2002. Vol. 236 (3). P. 303-314
7. Molik K.A., Enqum S.A., Rescorla F.J. et al. Pectus excavatum repair: experience with standart and minimal invasive techniques // *Journal of Pediatric Surgery.* 2001. Vol. 36 (2). P. 324-328.
8. Nuss D. Minimally invasive surgical repair of pectus excavatum // *Seminars in Pediatric Surgery.* 2008. Vol. 17. P. 209-217.
9. Nakajima H, Chang H. A new method of reconstruction for pectus excavatum that preserves blood supply and costal cartilage // *Plast Reconstr. Surg.* – 1999;103. – P. 1661–1666.
10. Виноградов А.В., Фищенко П.Я., Сологубов Е.Г., Петрова О.А., Босых В.Г. Психологический статус детей и подростков с воронкообразными деформациями грудной клетки // *Бюллетень ВСНЦ СО РАМН.* – 2002. – № 6, Т.2. – С. 82-84.
11. Применение метода конечных элементов и контактной задачи твердого деформируемого тела в моделировании фиксации кости при переломах / М.С. Кувин [и др.] // *Бюллетень восточно-сибирского научного центра СО РАМН.* 2010. №3. С. 226-230.
12. Слизовский Г.В. Хирургическое лечение воронкообразной деформации грудной клетки у детей с использованием материалов из никелида титана // *Бюллетень сибирской медицины.* 2011. №4. С. 137-140.
13. Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus caritanum / M.J. Goretsky [et al.] // *Adolescent Medicine Clinics.* 2004. Vol. 15. P. 455-471.
14. Кузьмичев В.А. Информационный ресурс о реконструктивной и эстетической хирургии грудной клетки. URL: <http://www.pectusexcavatum.ru> (дата обращения 22.05.2013).
15. Павлов А.А. Хирургическая коррекция воронкообразной деформации грудной клетки методом Насса: дис. канд. мед. наук: 14.00.35. М., 2005. 76 с.
16. Слизовский Г.В. Хирургическое лечение воронкообразной деформации грудной клетки у детей с использованием материалов из никелида титана // *Бюллетень сибирской медицины.* 2011. №4. С. 137-140.
17. Стальмахович В.Н., Дюков А.А. Хирургическая коррекция врожденной воронкообразной деформации у детей // *Бюллетень восточно-сибирского научного центра СО РАМН.* 2006. №4. С. 299-304.
18. Nuss operation for pectus excavatum: a single-institution experience / Yong-Zhong Mao [et al.] // *World Journal of Pediatrics.* Vol. 5, No. 4. P. 292-295.
19. Pectus excavatum: evaluation of Nuss technique by objective methods / R.R. Brigato [et al.] // *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery.* 2008. Vol. 7. P. 1084-1088.
20. The minimally invasive Nuss technique for recurrent or failed pectus excavatum repair in 50 patients / D.P. Croitoru [et al.] // *Journal of Pediatric Surgery.* 2005. Vol. 40. P. 181-187.

21. Chest wall anomalies: pectus excavatum and pectus caritanum / M.J.Goretsky [et al.] // Adolescent Medicine Clinics. 2004. Vol. 15. P. 455-471.
22. Nuss operation for pectus excavatum: a single-institution experience / Yong-Zhong Mao [et al.] // World Journal of Pediatrics. Vol. 5, No. 4. P. 292-295.
23. 10-year review of minimally invasive technique to the correction of pectus excavatum / D. Nuss [et al.] // Journal of Pediatric Surgery. 1998. No. 33. P. 545-552.
24. Pilegaard H.K., Licht P.B. Early results following the Nuss operation for pectus excavatum – a single-institution experience of 383 patients // Interactive CardioVascular and Thoracic surgery. 2008. No 7. P. 54-57.
25. Rho J.Y., Hobatho M.C., Ashman R.B. Relations of mechanical properties to density and CT numbers in human bone // Medical Engineering & Physics. 1995. Vol.17, Issue 5. P. 347-355.
26. Бегун П.И. Биомеханическое моделирование объектов протезирования: учебное пособие. СПб.: Политехника, 2011. 464 с.
27. Верховод А.Ю., Иванов Д.В. Применение метода конечных элементов для сравнительной оценки стабильности остеосинтеза оскольчатых диафизарных переломов костей голени блокируемыми интрамедуллярными стержнями и аппаратами наружной фиксации // Современные проблемы науки и образования. 2012. №4.
28. Применение метода конечных элементов и контактной задачи твердого деформируемого тела в моделировании фиксации кости при переломах / М.С. Кувин [и др.] // Бюллетень восточно-сибирского научного центра СО РАМН. 2010. №3. С. 226-230.
29. Петрухин А.В., Золотарев А.В. Автоматизация построения и анализа 3D моделей в задачах медицинской диагностики // Известия ВолгГТУ. 2007. №3, Т.9. С. 111-114.
30. Технология построения твердотельных моделей бедренных костей на основе данных компьютерной томографии / В.М. Соловьев [и др.] // Изв. Саратов. ун-та. Сер. Математика. Механика. Информатика. 2010. Т. 10, Вып. 2. С. 81-87.
31. Cilingir A.C., Ucara V., Kazana R. Three-dimensional anatomic finite element modeling of hemiarthroplasty of human hip joint // Trends in Biomaterials and Artificial Organs. 2007. Vol. 21, No. 1. P. 63-72.
32. A method for patient specific evaluation of vertebral cancellous bone strength: In vitro validation / I. Diamant [et al.] // Clinical biomechanics. 2007. No.22. P. 282-291.
33. Gupta S., Dan P. Bone geometry and mechanical properties of the human scapula using computed tomography data // Trends Biomater. Artif. Organs. 2004. Vol. 17, Issue 2. P. 61-70.
34. Impact response of the human thorax. Human impact response: Measurements and simulation / T.E. Lobdell [et al.] // Plenum Press. New York. 1973. P. 201-245.
35. Kroell C. Thoracic Response to Blunt Frontal Loading // Biomechanics of Impact Injury and Injury Tolerances of the Thorax-Shoulder Complex / Edited by S.H. Backaitis, Cambridge: SAE, Inc. 1976. P. 51-80.
36. Kroell C.K., Schneider D.C., Nahum A.M. Impact Tolerance and Response of the Human Thorax II // Stapp Car Crash Journal. 1974. Vol.18. Paper #741187.

37. Проблемы прочности в биомеханике. Уч.пособие для Вузов / Под ред. И.Ф. Образцова. М.: Высшая школа, 1988. 311с.
38. . Zhao J., Narwani G. Development of a human body finite element model for restraint system R&D applications // ТАКАТА – Automotive Systems Laboratory, Inc. 2001. №05-0399.
39. Awrejcewicz J., Luczak B. Minimally invasive pectus excavatum repair procedure - numerical study // 8th conference on Dynamical Systems Theory and Application. 2005 (December 12-15).
40. Awrejcewicz J., Luczak B. Dynamics of human thorax with Lorenz pectus bar // XXII Symposium - Vibrations In Physical Systems. Poznań-Będlewo, 2006.
41. Awrejcewicz J., Luczak B. The finite element model of human rib cage // Journal of theoretical and applied mechanics. 2007. Vol. 45. P. 25-32.
42. Preliminary analysis of the forces on the thoracic cage of patients with pectus excavatum after the Nuss procedure / Pei Yeh Chang [et al.] // Clinical Biomechanics. 2008. No. 23. P. 881-885.
43. Stress distribution on the thorax after the Nuss procedure for pectus excavatum results in different patterns between adult and child patients / T. Nagasao [et 150 al.] // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2007. No. 134. P. 1502-1507.
44. Dynamic effect of the Nuss Procedure on the spine in Asymmetric Pectus Excavatum / T. Nagasao [et al.] // The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery. 2010. No. 140. P. 1294-1299.
45. Acquired thoracic scoliosis following minimally invasive repair of pectus excavatum / A. Niedbala [et al.] // American Surgeon. 2003. No. 69. P. 530-533.
46. Урмонас В.К., Кондрашин Н.И. Воронкообразная деформация грудной клетки у детей //Вильнюс: Мокслас. – 1983. – С. 115.
47. The elastic moduli of human subchondral, trabecular, and cortical bone tissue and the size-dependency of cortical bone modulus / K. Choi [et al.] // Journal of Biomechanics. 1990. Vol. 23, No. 11. P. 1103-1113.
48. Селиванова Г. М., авт.реф.кан.мед.н.,Киев 1992, 32с.
49. . Чепурной Г.И., Шамик В.Б.”Оптимизация торакометрии и контроля косметических результатов при врожденных деформациях грудной клетки у детей”, «Детская хирургия», 2002, -С. 25-28.
50. Малахов О.А., Рудаков С.С., Лихотай К.А. Дефекты развития грудной клетки и их лечение // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2002. – №4. – С.63 – 67.