



УДК: 616.718.4-007.1'7-008.6:616.728,3:612.76

**СИНДРОМ САГІТАЛЬНОЇ ДЕВІАЦІЇ ВИРОСТКІВ СТЕГНОВОЇ КІСТКИ,  
ЗМІНИ НАВАНТАЖЕННЯ В КОЛІННОМУ СУГЛОБІ**

*В. М. Шимон, І.І. Пушкаш, В.В. Литвак, Ю.М. Матічин, М.Г.Гавришко  
Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет»,  
медичний факультет, кафедра загальної хірургії (з курсами травматології, опера-  
тивної хірургії та судової медицини).*

UDC: 616.718.4-007.1'7-008.6: 616.728,3: 612.76

**SYNDROME OF FEMORAL BONE CONDYLES' SAGITTAL DEVIATION,  
CHANGES OF LOADING IN KNEE JOINT**

*V.M. Shymon, I.I. Pushkash, V.V. Lytvak, I.M. Matichyn, M.G. Gavryshko  
State Institution Higher Educational "Uzhhorod National University", Faculty of Medi-  
cine, Department of General Surgery (with the course of trauma, operative surgery and  
forensic medicine).*

При обстеженні хворих нами було виявлено зміни синдрому сагітальної девіації, зміна кута якого призводить до фронтальних деформацій та зміни навантаження, як в колінному так і кульшовому суглобі, пошкодження суглобового хряща та менісків колінного суглобу, а також до дегенеративних змін і в кульшовому суглобі та порушення осі кінцівки.

**Ключові слова:** біль, колінний суглоб, зміни навантаження, синдром сагітальної девіації.

**Вступ.** Важливою проблемою сучасної ортопедії є дисплазія колінного суглобу, зокрема диспластичний синдром сагітальної девіації виростків стегнової кістки, що призводить до руйнування всіх елементів суглобу [12,13,14].

Природжена дисплазія колінного суглобу – основна з причин розвитку гонартрозу в молодому та зрілому віці.

Згідно даних літератури подібні зміни та деформація колінного суглобу зустрічається у пацієнтів із частотою до 6,5% та призводить до порушення розподілу навантажень, є причиною розвитку артрозних змін в колінному суглобі [15,16,17]. Фронтальні деформації є факто-

Examining patients, we found changes of sagittal deviation syndrome, changing of the angle whereof leads to the frontal deformations and load changes as the knee, as in the hip joint, to damages of the articular cartilage and knee meniscus, as well as to degenerative changes in the hip joint and abuses in the axis of the limb.

**Keywords:** pain, knee joint, load changes, sagittal deviation syndrome.

**Introduction.** Dysplasia of knee joint, particularly dysplastic syndrome of sagittal deviation of femoral condyles, is an important issue is the modern orthopedics; it leads to destruction of the entire elements of the joint [12, 13, 14].

Congenital dysplasia of knee joint is one of the main causes of gonarthrosis in young and middle age.

According to the literature, such changes and deformations of the knee occurs in patients with a frequency of 6.5% and leads to violations in load distribution, causes arthritic transformations in the knee joint [15,16,17]. Frontal deformation is a factor of

ром розвитку диспластичного гонартрозу.

**Мета дослідження.** Визначення змін біомеханіки навантаження в колінному суглобі у хворих зі зміною кута сагітальної девіації виростків стегнової кістки.

**Матеріали та методи.**

Проведено даних 105 хворих із диспластичним змінами в колінному суглобі, де нами було проведено обстеження і виявлено зміни кута девіації що призвело до зміни навантаження в суглобі, що підтверджено математичним моделюванням.

Визначення кута девіації:

1) *кут  $\alpha$  девіації суглобових виростків* стегнової кістки, що формується прямою перпендикулярною діафізу стегнової кістки А-В та прямою С-Д, що проходить через дві фіксовані точки: центр кривизни R задньої артикулюючої з великомілковою кісткою частини виростка, та через вершину суглобового хряща;

2) *кут  $\beta$*  формується перпендикулярною діафізу стегнової кістки А-В прямою L-S, проведеною повздож лінії Блюменсаата.

dysplastic gonarthrosis development.

**Aim of the study** To define biomechanics of load changes in the knee in patients suffering from changed angle of sagittal deviation in femoral condyles.

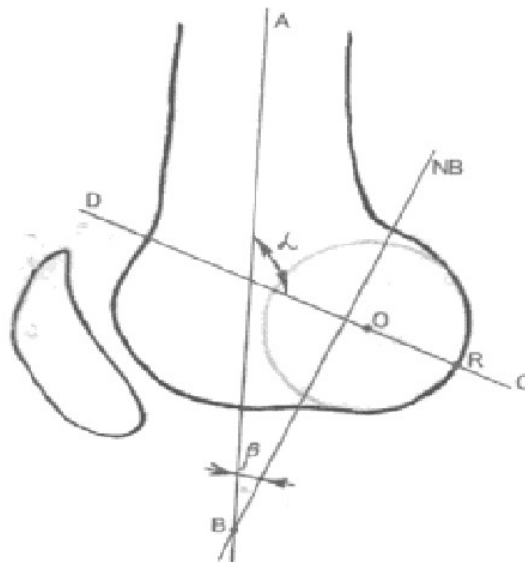
**Materials and methods**

We analyzed information of 105 patients with dysplastic changes in the knee joint, namely we conducted a survey and found changes of deviation angle led to changes of loading on the joint, which fact is approved by mathematical modeling.

Definition of deviation angle:

1) *angle  $\alpha$  deviation of articular condyles of femur* formed by a straight perpendicular femoral diaphysis AB and a straight C-D, passing through two fixed points: center of curvature R of the rear part of condyle, articulating with the tibial bone and through the top of articular cartilage;

2)  *$\beta$  angle* is formed perpendicularly to the femoral bone diaphysis AB by straight line LS, conducted along Blyumensaat line.



**Рис.1. Загальна схема сагітальної деформації дистальних відділів стегнової кістки**  
**Pic.1. General pattern of sagittal deformation of the distal femur**

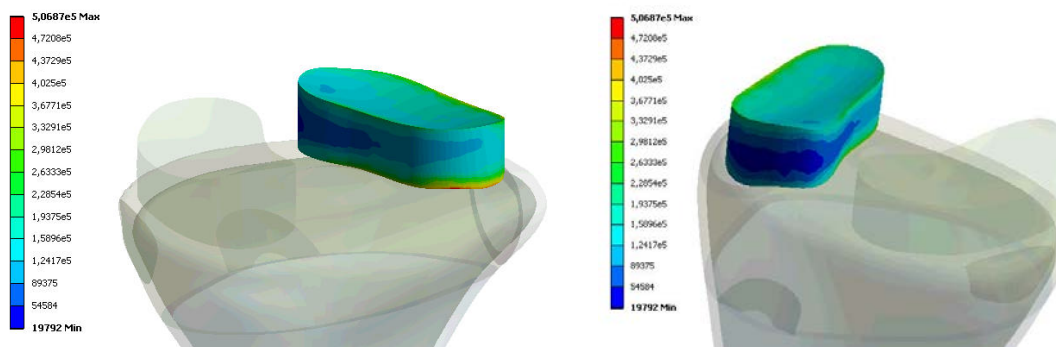


**Результати дослідження та їх обговорення.** Від зміни кута деформації були виявлені зміни біомеханіки навантаження у колінному суглобі. Хворі були розподілені нами наступний чином: перша група з відхилення кута  $\alpha$  в межах  $82-110^{\circ}$  – 28 хворих, друга група - відхилення кута  $\alpha$ , кута  $\beta$  в межах  $110^{\circ}$  – 26 хворих, третя група хворих з відхилення кута  $\alpha$ , кута  $\beta$  більше  $110-125^{\circ}$  – 25 хворих, більше  $125^{\circ}$  – 26 хворих.

У першій групі хворих з показником відхилення кута девіації в межах  $82-110^{\circ}$  – 28 пацієнтів в цій групі відзначали періодичні болі в колінному суглобі при помірному фізичному навантаженні (довготривалій ходьбі), які в стані спокою проходили без прийому знеболюючих.

**Results and discussion.** We recovered changes in biomechanics of loading in knee joint depending on changes in angle of deformation. The patients have been subdivided as follows: the first group with angle  $\alpha$  deviation in limits of  $82-110^{\circ}$  - 28 patients, the second group with deviation of angles  $\alpha$ ,  $\beta$  in limits of  $110^{\circ}$  - 26 patients; the third group included patients with deviation of angles  $\alpha$ ,  $\beta$  over  $110-125^{\circ}$  - 25 persons; and over  $125^{\circ}$  - 26 patients.

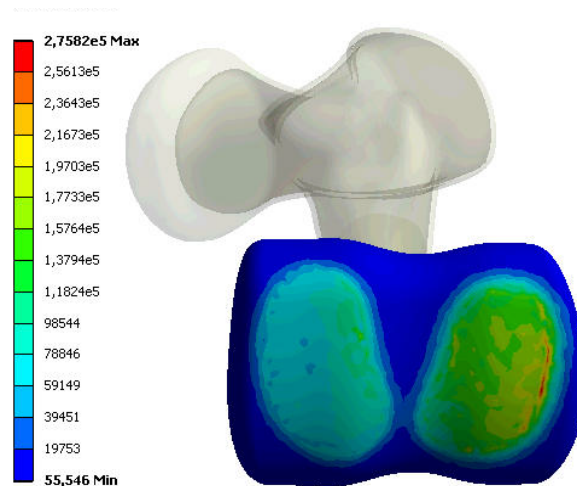
In the first group of patients with value of deviation angle in margins of  $82-110^{\circ}$  - 28 patients mentioned periodical pains in a knee joint in moderate physical loading (durable walking), which disappeared in calm without anesthetics.



**Рис 2. Напружений стан в латеральному м'яку /  
Pic. 2. Stress in the lateral meniscus.**

Друга група хворих з показником відхилення кута девіації в межах  $110^{\circ}$  – 26 хворих відмічали болі в колінному суглобі при незначному фізичному навантаженні, які турбують протягом декількох років. Біль турбував в ділянці медіальної щілини. Ввечері відмічали незначний набряк колінного суглобу. Незначне обмеження рухів в колінному суглобі. Больовий синдром проходив під час прийому знеболюючих.

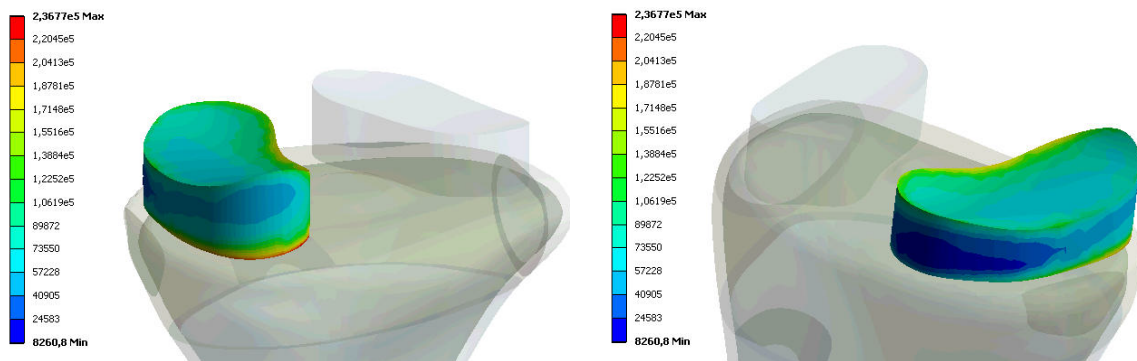
In the second group of patients with the value of deviation angle violation in limits of  $110^{\circ}$  - 26 patients informed about pain in knee joint at slight physical loading, bothering them for several years. Pain was in the area of medial groove. Slight edema of knee joint was observed in the evenings. Slight limitation of movement in the knee joint. Pain disappeared after taking pain killers.



**Рис 3. Напружений стан виростків стегнової кістки**  
**Pic. 3. Stresses of femoral bone condyles**

Третя група хворих з показником відхилення кута девіації в межах  $110-125^{\circ}$  – 25 хворих в цій групі відмічали болі в колінному суглобі з дитинства. Біль ниючого характеру в колінному суглобі при незначному навантаженні, а також біль періодично з'являвся в стані. Обмеження рухів в колінному суглобі. Біль проходить після прийому знеболюючих, та спокої.

The third group of patients with the value of deviation angle violation in limits of  $110-125^{\circ}$  included 25 persons, who reported pains in their knee joints since childhood. Aching pain of knee joint at slight loading, sometimes in calm. Slight limitation of movement in the knee joint. The pain disappeared after taking painkillers and rest.



**Рис 4. Напружений стан в медіальному меніску**  
**Pic 4. Stressed of the medial meniscus**

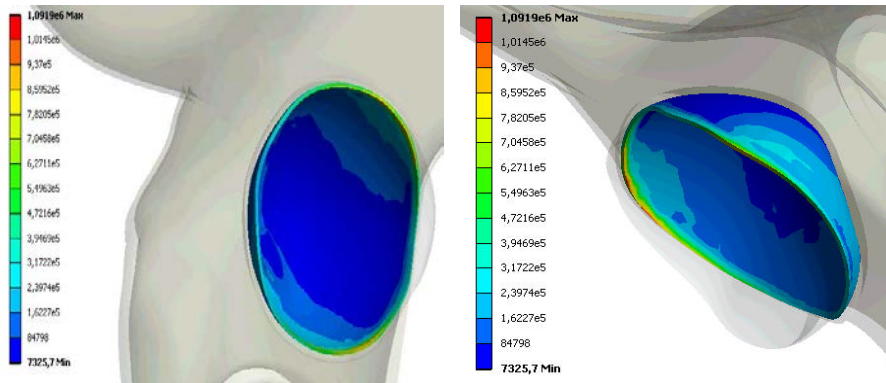
Четверта група хворих з показником відхилення кута девіації більше  $125^{\circ}$  – 26 хворих в цій групі хворі відмічають виражені болі в колінному суглобі при мінімальних навантаженнях. Різде обме-

The third group of patients with the value of deviation angle violation over  $125^{\circ}$  consisted of 26 persons, who noted expressed pains in their knee joints at slightest loading.

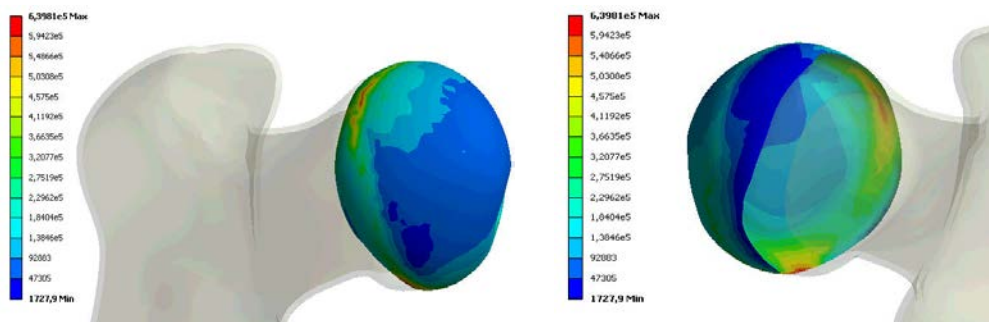


ження рухів в колінному суглобі. Біль проходить тільки при прийомі знеболювальних препаратів.

Sharp limitation of movements in the knee joint. Pain disappeared after taking anesthetic drugs.

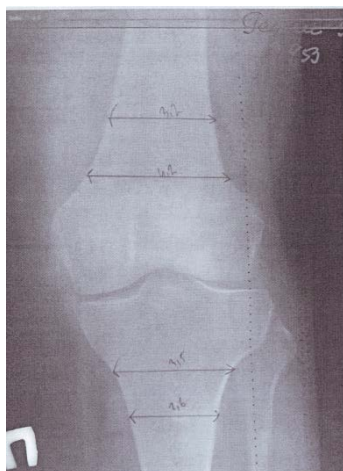


**Рис 5. Напружений стан у вертлюговій впадині**  
**Pic. 5. Stressed of acetabular cavity**

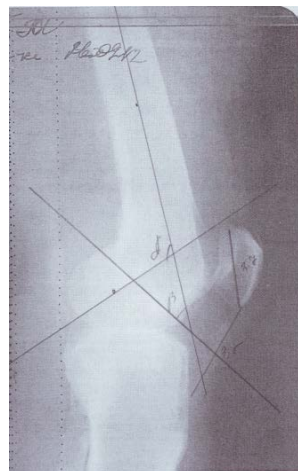


**Рис 6. Напружений стан голівки стегнової кістки**  
**Pic. 6. Stress of femoral head**

### Клінічні приклади / *Clinical examples*



**Рис. 7 / Pic.7**



**Рис. 8 / Pic.8**

**Хвора П. 1961 р.н.** вперше звернулася зі скаргами на болі, які періодично з'являються після тривалого навантаженні (довготривалій ходьбі, при грі у футбол) Кут  $\alpha$  114, кут  $\beta$  34.

**Patient P. born in 1961** first appealed with complaints of pain, which periodically appear after durable exercise (walking long, playing football). Angle  $\alpha$  114, angle  $\beta$  34.



Рис. 9 / Pic.9



Рис. 10 / Pic.10

**Хворий Ш. 1955 р.н.**, неодноразово звертався зі скаргами на болі в колінному суглобі, які турбують протягом декількох років. Зазвичай болі турбують в колінному суглобі при ходьбі. Ввечері відмічав незначний набряк колінного суглобу. Болі мали ниючих характер. Хворий відмічає незначне обмеження рухів в колінному суглобі, блокади. Больовий синдром проходив після прийому знеболюючих. Хворому було виконано менісектомію медіального мніску, який був диспластично змінений (останній здано на гістологічне дослідження). Кут  $\alpha$  119, кут  $\beta$  36.

**Patient Sh., born in 1955;** appealed many times with complaints of pain in knee joint lasting for several years. Usually the pain is bothering in the knee joint during walking. Slight edema of knee joint was observed in the evenings. Pain had a aching character. The patient notes minor limitation in knee joint, blockade. Pain disappeared after taking pain killers. The patient underwent meniscus-ectomy of medial meniscus, which has been displastically changed (it was provided for histological study). Angle  $\alpha$  119, angle  $\beta$  36.

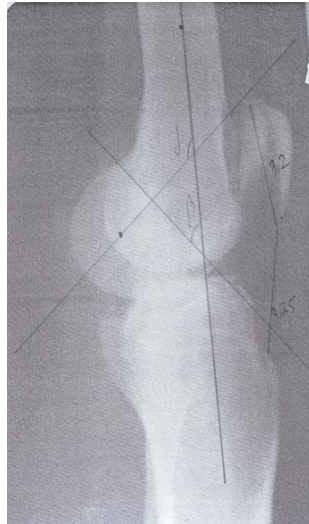


Рис. 11 / Pic.11

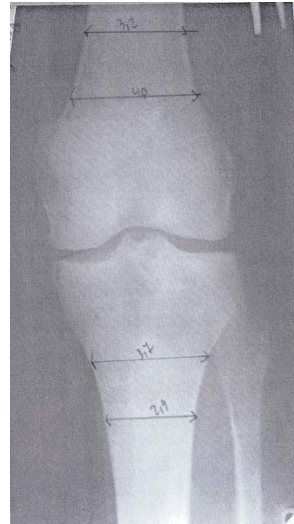


Рис 12 / Pic.12.

**Хворий У. 1956 р.н.** звернувся з болями в колінному суглобі, які відмічає з дитинства. Біль ниючого характеру в колінному суглобі при незначному навантаженні, а також періодично в стані спокою, незначний набряк м'яких тканин. Біль проходить після прийому знеболюючих, та спокої. Хворий відмічає виражене обмеження рухів в колінному суглоб. Кут  $\alpha$  125, кут  $\beta$  35.

#### **Висновок:**

На основі застосування метода математичного моделювання у разі синдрому сагітальної девіації виростків стегнової кістки визначено вплив біомеханічних порушень у хворих з кутом  $125^\circ$  та  $82^\circ$ , що сприяє розвитку дегенеративних змін в суглобах. Ці дані потрібно враховувати при ендопротезуванні колінного та кульшового суглобів.

Достовірними клінічними проявами синдрому сагітальної девіації виростків стегнової кістки є синдром «ходячої болі», який виявлено у 76,2 % пацієнтів з кутом девіації  $110^\circ$ - $125^\circ$ , та у 23,8 % пацієнтів з кутом девіації  $82^\circ$ - $110^\circ$ .

**The patient U.,** year of birth - 1956 applied with pains in knee joint, present from childhood. Reported aching pain in the knee joint at insignificant load, as well as periodically at rest, a slight swelling of the soft tissues. The pain disappeared after taking painkillers and rest. The patient notes minor limitation in knee joint, blockade. Angle  $\alpha$  125, the angle  $\beta$  35.

#### **Conclusion:**

Basing of method of mathematical modeling in case of syndrome of femoral condyles' sagittal deviation we defined the influence of biomechanical violations in patients with the angle  $125 \text{ - } 1669^\circ \text{ - } 1678$  and  $1689 \text{ - } 82^\circ \text{ - } 1699$ , which causes the development of degenerative changes in the joints. These data should be considered for total replacement of knee and hip joint.

Reliable clinical manifestations of syndrome of femoral condyles' sagittal deviation is a "walking pain" syndrome, revealed in 76.2% of patients with deviation angle  $110^\circ$ - $125$  and in 23.8% of patients with deviation angle  $82^\circ$ - $110^\circ$ .

**Література / References:**

1. Диагностика диспластических синдромов коленного сустава: тез. Докл. IX съезда травматологов –ортопедов России (Саратов, 15-1 сентября 2010 г.). – Саратов, 2010. – С. 500-501.-(Министерство здравоохранения и социального развития РФ, ФГУ «ЦИТО им.Н.Н. Приорова», ФГУ «СНИИТО»).
2. Зазірний І.М. Хірургічне лікування остеоартрозу колінного суглоба: Монографія / І.М. Зазірний, М.К.Терновий. – Київ: Навчальна книга, 2005.-192с.
3. Кризь-Пугач А.П. Наш досвід лікування дисплазій колінного суглоба у дітей / А.П. Кризь-Пугач, Т.А. Кінча-Прліщук, Ю.М. Гук // Ортопед. Травматолог. – 2007. - №3 – С.95-97.
4. Корж Н.А. Остеоартроз – подходы к лечению // Н.А. Корж, В.А. Филиппенко, Н.В. Дедух // Высник ортопед., травматол.та протез. – 2004. - №3. – С. 75-78.
5. Особенности клинического течения диспластического гонартроза у лиц молодого возраста: мат. IV Націон. Конгресу ревма тол.України (Полтава, 18-21 жовтня 2005 р.). – Полтава, 2005. – 58 с. – (МОЗ України, Асоціація ревматологів України).
6. Прогноз прогрессирования остеоартроза коленного сустава / Н.А. Корж, М.Л. Головаха, Б.С. Гавриленко и др. // Ортопед. Травма тол. – 2010. - №2 – С. 28-34.
7. Соболевський Ю.Л. Особливості структурно-функціональних порушень на ранніх стадіях остеоартрозу колінного суглоба: автореф. Дис.канд. мед. Наук: 14.01.21 / Юрій Леонтійович Соболевський; ДУ «ПХС ім. проф.. М.І. Ситенко»
8. Нестеренко С.А. Синдром нарушения равновесия надколенника диспластического генеза (хірург. лечение): дис.. ... канд. мед. Наук / С.А. Нестеренко. – Харьков, 1989. – 236 с.\
9. Крисюк А.П. Врожденная дисплазия коленного сустава у детей как ведущий этиологический фактор диспластического гонартроза / А.П. Крисюк, Т.А. Кинчая-Полищук // Відновне лікування хворих з деформуючим артрозом великих суглобів: зб. наук.пр. – 1992. – С. 30-31.
10. Алексеева Л.И. Факторы риска при остеоартрозе/ Л.И. Алексеева // Научно-практ. Ревматология. – 2000. - №3. – С. 36-45.
11. Остеоартроз и гипермобильность суставов / И.С. Лебец, Е.В. Матвиенко, Н.А. Костюрина и др. // Травма. - 2005. - №3(6). – С.22-26.
12. Пустовойт Б.А. Хірургічна профілактика диспластичного гонартрозу: автореф. дис. ...докт.мед.наук: 14.01.21 / Борис Анатолійович Пустовойт; ХНДІОТ. – Харків, 1996. – 43 с.
13. Пустовойт Б.А. Синдром варусный диспластический коленного сустава (диагностика и хирургическое лечение): дис. ... канд.мед.наук / Б.А. Пустовойт. – Харьков, 1991. – 189 с.
14. Рентгенометрические показатели феморо-пателлярного сочленения (ФПС) при гетерогенном гонартрозу / В.И. Шевцов, В.Д.Макушин, О.К. Чегуров и др. // Гений ортопедии. – 2009. - №3.- С. 61-66.
15. Шимон В.М., Блинда І.І. Синдром вертикальної дистонії надколінника // Літопис Травматології та ортопедії №1-2, Київ 2008. – с.59-62.





16. Шимон В.М. Нова концепція підходу до лікування дисплазій колінного суглоба у спортсменів. / В.М. Шимон, І.І. Блинда, В.Л. Фенцик // Український журнал екстремальної медицини імені Г.О. Можаяєва, 2009. т.Т. 10,N N3.-С.103-105.

17. Шимон В.М., Блинда І.І., ВасиLINEць М.М. Концептуальна модель вертикальної дистонії наколінка // Науковий вісник Ужгородського університету, серія «Медицина», вип.. 34.-2008.-С. 141-144.

18. The role of knee alignment in disease progression and functional decline in knee osteoarthritis / L.Sherma, J. Song, D.T. Feison et.al // JAMA. – 2001. – Vol. 286. – P. 188-195.

### СИНДРОМ САГИТАЛЬНОЙ ДЕВИАЦИИ МЫШЦЕЛКОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ, ИЗМЕНЕНИЯ НАГРУЗКИ В КОЛЕННОМ СУСТАВЕ

Шимон В. М., Пушкаш І.І., Литвак В.В., Матичин Ю.М., Гавришко М.Г.

При обследовании больных нами было выявлено изменения синдрома сагиттальной девиации, при изменении угла которого приводит к фронтальным деформациям и изменениям нагрузки, как в коленном так и тазобедренном суставе, повреждение суставного хряща и менисков коленного сустава, а также к дегенеративным изменениям и в тазобедренном суставе и нарушение оси конечности.

**Ключевые слова:** боль, коленный сустав, синдром сагитальной девиации.

### SYNDROME OF FEMORAL BONE CONDYLES' SAGITTAL DEVIATION, CHANGES OF LOADING IN KNEE JOINT

Shimon V.M., Pushkash I.I., Lytvak V.V., Matychyn J.M., Gavryshko M.G.

Examining patients, we found of sagittal deviation syndrome, by violation of the angle, which results in frontal deformities and load changes in the knee and hip joint, damages to the articular cartilage and meniscal knee, as well as degenerative changes in the hip joint and abused axis of the limb.

**Keywords:** pain, knee joint, load changes syndrome sagittal deviation.