

УДК 616.37–002–07

БИОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СИММЕТРИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ КЛИНИКО–ЛАБОРАТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛЫМИ ФОРМАМИ ОСТРОГО ПАНКРЕАТИТА

В. А. Сипливый, К. В. Конь, В. И. Робак, А. В. Евтушенко

Харьковский национальный медицинский университет

BIOFUNCTIONAL SYMMETRY OF INDIVIDUAL VALUES OF CLINIC–LABORATORY INDICES IN PATIENTS, SUFFERING SEVERE FORMS OF AN ACUTE PANCREATITIS

V. A. Sipliviy, K. V. Kohn, V. I. Robak, A. V. Evtushenko

РЕФЕРАТ

Проанализированы индивидуальные значения клинико–лабораторных показателей у 125 больных с тяжелыми формами острого панкреатита (ОП). В раннем послеоперационном периоде анализировали 65 показателей: клинического анализа крови, 24 гематологических индекса, биохимического анализа крови, коагулограммы, оценки по шкалам ASSES, APACHE II, SAPS, SAPS II, SAPS III. Установлено, что у 83,1% больных при тяжелых формах ОП отношение или разность значений клинико–лабораторных показателей в динамике послеоперационного периода описываются правилом "Золотого сечения" с отклонением не более 10–15%. У больных при стерильном панкреонекрозе по сравнению с больными с инфицированным панкреонекрозом и у больных при инфицированном панкреонекрозе без поражения клетчатки забрюшинного пространства по сравнению с больными с инфицированным панкреонекрозом и поражением клетчатки забрюшинного пространства большее количество признаков, отношение значений или разность которых отклонялись от правила "Золотого сечения" не более чем на 5%. При динамической оценке тяжести состояния больных при тяжелых формах ОП с использованием специальных шкал наибольшее совпадение с правилом "Золотого сечения" отмечали при оценке тяжести состояния больных по шкалам ASSES и SAPS III. Прогностически неблагоприятным было прогрессивное увеличение суммы баллов по шкале ASSES в динамике послеоперационного периода.

Ключевые слова: острый панкреатит; правило "Золотого сечения"; оценка тяжести состояния больного.

SUMMARY

Individual values of clinic–laboratory indices were analyzed in 125 patients, suffering severe forms of an acute pancreatitis (AP). In the early postoperative period there were analyzed 65 indices: clinical analysis of the blood, 24 hematological indices, biochemical analysis of the blood, coagulogram, estimates according to the ASSES, APACHE II, SAPS, SAPS II, SAPS III scales. There was established, that in 83.1% of patients in severe forms of an AP the ratio or the values difference of clinic–laboratory indices in dynamics of postoperative period are depicted according to the "Golden section" rule with deviation no more than 10–15%. In the patients, suffering sterile pancreonecrosis, in comparison with those, suffering infected pancreonecrosis and in the patients with infected pancreonecrosis without retroperitoneal space cellular tissue affection in comparison with patients, suffering infected pancreonecrosis and the retroperitoneal space cellular tissue affection there were more signs, the values ratio or difference of which have deviated from the "Golden section" rule no more than by 5%. While estimating the patients state severity in those, suffering severe forms of AP, using special scales, most precisely the coincidence with a "Golden section" rule was noted, according to scales ASSES and SAPS III. Prognostically unfavorable was a progressive increase of the points sum according to ASSES scale in dynamics of postoperative period.

Key words: acute pancreatitis; "Golden section" rule; severity of a patient state estimation.

Ф

изиологическое состояние организма человека обеспечивается его биофункциональной гармонией. Одним из проявлений морфологического и функционального баланса, определяющих такую гармонию, является соответствие правилу "Золотого сечения" (Sectio aurea) [1–7].

Понятие "Золотое сечение", или "золотое деление", впервые упоминается в "Началах" Евклида (около 300 г. до н. э.). Великий математик сделал удивительное наблюдение: при среднепропорциональном делении отрезка относительно его краев весь отрезок относится к большей своей части как большая к меньшей. Если разделить отрезок прямой на две неравные части, чтобы его длина (a+b) относилась к большей части (a) так, как эта большая часть к меньшей (b), получим иррациональное число 1,618034... или 0,618033... – при обратной пропорции. Кроме того, части целого отрезка (a+b), взятого за 1, составят 62 и, соответственно, 38%.

Знаменитый математик XIII в. Фибоначчи открыл ряд чисел, названный впоследствии его именем: 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55 и т.д. В этой последовательности каждый член, начиная с третьего, равен сумме двух предшествующих. Высшие члены ряда становятся все более близкими один к другому, а их отношение стремится к дроби 1,618034... Например, $5/3=1,66...$, $8/5=1,6$; $13/8=1,62$ и т.д.

Иррациональное отношение 1,618034... и дискретные числа Фибоначчи признаны универсальным законом всех живых систем, включая человека [7].

В 1854 г. немецкий физиолог А. Цейзинг в фундаментальном исследовании "Новое учение о пропорциях тела человека, из остающихся до сих пор непознанных морфологических основ, пронизывающих всю природу и искусство" впервые доказал соответствие пропорций тела человека правилу "Золотого сечения" (Goldener Schnitt) [5].

Исследования биологов по изучению морфологического и функционального баланса организма, проведенные в 70–90-е годы XX в., также отражают идею о том, что, начиная с вирусов и заканчивая человеком, золотая пропорция является показателем соразмерности и гармоничности строения [1–4, 6, 7].

Работы В. Д. Цветкова по поиску закономерностей Фибоначчи в деятельности сердца млекопитающих также подтвердили соответствие этому феномену [3, 7].

В 1990 г. французский исследователь J. C. Perez в эксперименте продемонстрировал наличие "золотой пропорции" между азотистыми основаниями в структуре генетического кода ДНК. Это явление названо "ДНК SUPRA-кодом" [6].

Начиная с 1990 г., закономерность правила "Золотого сечения" многократно проверена и подтверждена многими выдающимися биологами, в частности, профессорами Montagnier и Chermann, исследовавшими ДНК вируса СПИДа [6].

Золотая пропорция, таким образом, может рассматриваться в медицине как некий универсальный показатель биофункциональной гармонии организма. Это своеобразная константа равновесия в отношении целого с его частями и частей между собой. Наличие "Золотого сечения" является свидетельством симметричности объекта, системы или процесса. В исследованиях многих авторов доказано, что оптимальная реактивность организма проявляется функциональной симметричностью, в то время как при нарушении реактивности возникают отклонения от правил симметрии [1–4]. Это дает основание проверить возможность существования правила "Золотого сечения" при тяжелых формах ОП.

Целью работы явилось изучение соответствия правилу "Золотого сечения" различных соотношений клиничко-лабораторных показателей у пациентов при тяжелых формах ОП в динамике послеоперационного периода в зависимости от тяжести течения заболевания, наличия инфекционного процесса и поражения парапанкреатической клетчатки, а также анализ индивидуальных значений показателей, имеющих наименьшее отклонение от правила "Золотого сечения".

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проанализированы результаты хирургического лечения 125 больных с тяжелыми формами ОП. Критериями включения в исследование были: наличие у больного инфицированного панкреонекроза, экстра- и интраперитонеальных осложнений либо стерильных форм ОП с ферментным перитонитом и острыми асептическими перипанкреатическими скоплениями жидкости. Больных с острым интерстициальным панкреатитом без экстрапанкреатических осложнений в исследование не включали.

Возраст больных от 19 до 90 лет. Мужчин было 80 (64%), женщин — 45 (36%). Преобладали лица трудоспособного возраста — в возрасте до 60 лет было 82 (65,6%) больных.

В соответствии с классификацией рабочей группы по пересмотру классификации Атланта, 2007, инфицированный панкреонекроз диагностирован у 80 (64%) больных, стерильный панкреонекроз с ферментным перитонитом и острыми асептическими перипанкреатическими скоплениями жидкости — у 45 (36%).

Критерии тяжести состояния больных (Атланта, 2007): синдром системной воспалительной реакции выявлен у 75 (60%) больных, острая полиорганная недостаточность — у 107 (85,6%). Большинство больных госпитализированы в тяжелом состоянии с выраженными нарушениями гомеостаза.

Все больные оперированы. Показаниями к операции были осложнения ОП парапанкреатит и перитонит — у 117 (93,6%) больных, аррозивное кровотечение из сосудов в зоне некроза и секвестров — у 4 (3,2%), прогрессирование желтухи — у 4 (3,2%).

Оперативные вмешательства с использованием различных лапаротомных и минидоступов выполнены у 119 (95,2%) больных, лапароскопическая санация и дренирование салниковой сумки и брюшной полости — у 6 (4,8%).

После операции умерли 34 больных (летальность 27,2%). Причиной смерти 26 (76,5%) больных была полиорганная недостаточность, 8 (23,5%) — сердечная недостаточность.

Больные распределены на 3 группы в зависимости от формы панкреонекроза и наличия поражения парапанкреатической клетчатки: стерильный панкреонекроз (у 45 больных); инфицированный панкреонекроз без поражения парапанкреатической клетчатки (у 20 больных); инфицированный панкреонекроз и поражение парапанкреатической клетчатки (ОП в сочетании с множественными абсцессами парапанкреатической клетчатки, сливной некротической флегмоной парапанкреатической клетчатки, сливными некротическими флегмонами и затеком или обширным поражением нескольких клетчаточных областей — у 60 больных).

Проведен поиск закономерностей "Золотого сечения" в динамике изменения значений 65 клиничко-лабораторных показателей: клинического анализа крови — содержания эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и их субпопуляций, СОЭ и гематокрита; 24 лейкоцитарных индексов — гематологического показателя интоксикации — ГПИ (по В. С. Васильеву), ГПИ (по В. С. Васильеву с дополнениями П. И. Потейко — ГПИ ВП), индекса аллергизации (ИА), индекса Гаркави (ИГ), индекса иммунореактивности (ИИР), индекса соотношения количества лейкоцитов и СОЭ (ИЛ-СОЭ), индекса резистентности организма (ИРО), ин-

декса сдвига лейкоцитов (ИСЛ), лимфоцитов и моноцитов (ИСЛМ), агранулоцитов и СОЭ, лимфоцитов и эозинофильных гранулоцитов (ИСЛЭ), индекса соотношения нейтрофильных гранулоцитов и моноцитов (ИСНМ), индекса соотношения эозинофильных гранулоцитов и лимфоцитов (ИСЭЛ), лимфоцитарно-гранулоцитарного индекса (ЛГИ), лейкоцитарного индекса интоксикации (ЛИИ), ЛИИ в модификации Б. А. Рейса, ЛИИ в модификации А. Я. Фищенко и С. Д. Химич (ЛИИ ФХ), ЛИИ в модификации С. Д. Химич и А. Л. Костюченко (ЛИИ ХК), нейтрофильно-лимфоцитарного коэффициента (НЛК), общего индекса (ОИ), показателя интоксикации (ПО), реактивного ответа нейтрофильных гранулоцитов (РОН), ядерного индекса сдвига (ЯИС), ядерного индекса степени тяжести эндотоксикоза (ЯИСЭ); показателей биохимического анализа крови — содержания общего белка, общего, прямого и непрямого билирубина, активности ферментов АЛАТ, АСАТ, уровня мочевины, креатинина, глюкозы, активности амилазы; показателей коагулограммы — протромбинового индекса, уровня фибриногена, фибрина, толерантности плазмы к гепарину, уровня фибриногена В, тромботеста и времени свертывания; оценки по шкалам ASSES, APACHE II, SAPS, SAPS II, SAPS III у выживших и умерших больных для выбора параметров, наиболее информативно описывающих реакцию организма в послеоперационном периоде.

При сравнении количества признаков, отношение значений которых совпадают с пропорцией "Золотого сечения", в зависимости от наличия инфекции и поражения клетчатки брюшинного пространства учтены значения 58 признаков — без показателей коагулограммы из-за недостаточного числа больных, у которых определяли эти признаки.

Рассчитаны отношение значений признаков у каждого больного: отношение разности значений на 3–4–е и 1–2–е сутки к разности значений в 1–2–е сутки и до операции; отношение разности значений в 1–2–е сутки и до операции к разности значений на 3–4–е сутки и до операции; отношение разности значений на 3–4–е и 1–2–е сутки к разности значений на 3–4–е сутки и до операции; отношение значений в 1–2–е сутки к значениям до операции; отношение значений на 3–4–е сутки к значениям в 1–2–е сутки; отношение значений на 3–4–е сутки к значениям до операции.

При соответствии правилу "Золотого сечения" данные отношения должны приближаться к числу 1,618034... или 0,618033... — при обратной пропорции.

Для объективизации оценки полученных результатов применен метод иерархического кластерного анализа. При построении дендрограммы учитывали значение с минимальным отклонением от "Золотого

сечения" всех описанных отношений. Больных распределяли на группы с использованием кластерного анализа k –средних [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

С использованием иерархического кластерного анализа все признаки распределены по степени отклонения от правила "Золотого сечения" на 4 группы (кластера).

Первая группа включает признаки, отношение значений которых в различные периоды отклоняется от пропорции "Золотого сечения", как правило, не более чем на 10–15% как у выживших, так и у умерших больных. В эту группу вошли 26 показателей: гемоглобин, миелоциты (%), метамиелоциты (%), палочкоядерные нейтрофильные гранулоциты ($\times 10^9$ в 1 л и %), эозинофильные гранулоциты (%), СОЭ, гематокрит, ИИР, ИРО, ИСЛМСОЭ, ИСЭЛ, ЛИИ ФХ, НЛК, общий белок, общий билирубин, непрямо билирубин, АЛАТ, креатинин, глюкоза, амилаза, протромбиновый индекс, фибриноген, толерантность плазмы к гепарину, фибриноген В и тромботест.

Вторую группу составили признаки, значения которых отклонялись от "Золотого сечения" не более чем на 10–15% — у выживших больных, более чем на 10% — у умерших. Эту группу составили 18 показателей: метамиелоциты ($\times 10^9$ в 1 л), сегментоядерные нейтрофильные гранулоциты (%), лимфоциты (% и $\times 10^9$ в 1 л), ГПИ ВП, ИГ, ИЛСОЭ, ИСЛ, ИСЛЭ, ЛГИ, ЛИИ, ЛИИ ХК, ОИ, АСАТ, ASSES, APACHE II, SAPS II, SAPS III.

В третью группу включены 10 признаков, отклонение которых от "Золотого сечения" превышало 10% — у выживших больных и менее 10% — у умерших: эритроциты, моноциты (% и $\times 10^9$ в 1 л), ГПИ, ИСНМ, ЛИИ Рейса, ПИ, РОН, ЯИС, мочевины.

Четвертая группа включала 11 признаков, значения которых у больных обеих групп, особенно у выживших, значительно отклонялись от правила "Золотого сечения": лейкоциты, миелоциты ($\times 10^9$ в 1 л), сегментоядерные нейтрофильные гранулоциты ($\times 10^9$ в 1 л), эозинофильные гранулоциты ($\times 10^9$ в 1 л), ИА, ИСЛМ, ЯИСЭ, прямой билирубин, фибрин, время свертывания, SAPS.

Анализ полученных данных показал, что в динамике изменения значений большинства клинико-лабораторных показателей — 54 (83,1%) из 65 исследованных признаков проявляются закономерности "Золотого сечения", при этом в 27,7% наблюдений — только у выживших больных, в 40% — в обеих группах, в 15,4% — только у умерших больных.

Правилом "Золотого сечения" наилучшим образом описывается динамика изменения значений ЛИИ у выживших больных (отношение разности значений на 3–4–е и 1–2–е сутки к разности значений в 1–2–е сутки и до операции составило 1,618) (табл.

Таблица 1. Отношение разности значений Л ИИ после операции и величина их отклонения от пропорции «Золотого сечения»

Группа больных	Отношение разности значений в различные периоды		
	разности на 3–4-е и 1–2-е сутки к разности в 1–2-е сутки и до операции	разности в 1–2-е сутки и до операции к разности на 3–4-е сутки и до операции	разности на 3–4-е и 1–2-е сутки к разности на 3–4-е сутки и до операции
	Значения отношения		
Выжившие	-1,618	-1,617	2,617
Умершие	-0,195	1,242	-0,242
	Отклонение отношения от 0,618 или 1,618, %		
Выжившие	0,03	0,06	61,74
Умершие	68,43	23,21	60,77

Таблица 2. Отношение разности значений шкалы ASSES после операции и величина их отклонения от пропорции «Золотого сечения»

Группа больных	Отношение разности значений в различные периоды		
	разности на 3–4-е и 1–2-е сутки к разности в 1–2-е сутки и до операции	разности в 1–2-е сутки и до операции к разности на 3–4-е сутки и до операции	разности на 3–4-е и 1–2-е сутки к разности на 3–4-е сутки и до операции
	Значения отношения		
Выжившие	-3,023	-0,494	1,494
Умершие	-0,167	1,201	-0,201
	Отклонение отношения от 0,618 или 1,618, %		
Выжившие	86,85	20,02	7,65
Умершие	72,94	25,78	67,50

1). В группе умерших отмечено нарушение симметрии в реактивности. Таким образом, функциональную симметрию в изменении лейкоцитарных индексов после операции при неосложненном течении послеоперационного периода наилучшим образом описывает Л ИИ.

При оценке тяжести состояния больных по шкалам установлено, что закономерности "Золотого сечения" лучше всего проявляются при использовании шкал ASSES (табл. 2) и SAPS III. У выживших больных для шкалы ASSES отклонения составили 7,6%, а для шкалы SAPS III — 7,3%. Из ранее проведенного анализа известно, что эти шкалы имеют также наилучшую дискриминирующую способность при распределении больных на группы с низкой и высокой летальностью [9, 10].

Далее проанализировано количество признаков, совпадающих с пропорцией "Золотого сечения", в зависимости от формы панкреонекроза и при инфицированных формах ОП в зависимости от наличия поражения паранкретической клетчатки.

У больных при стерильном панкреонекрозе 27 (46,5%) признаков совпали с пропорцией "Золотого сечения" с погрешностью до 10%, погрешность 19 (32,8%) признаков не превышала 5%, 3 (5,2%) — 1%. При инфицированном панкреонекрозе количество соответствующих признаков составило 22 (37,9%), 11 (19%) и 0 (0%). Между количеством признаков, совпадающих с пропорцией "Золотого сечения", при по-

грешности до 5% различия достоверны ($P = 0,09$), при погрешности до 10 и до 1% — соответственно $P = 0,347$ и $P = 0,242$.

Таким образом, у больных при инфицированном и стерильном панкреонекрозе не выявлены достоверные различия частоты обнаружения показателей, динамика изменения значений которых соответствовала правилу "Золотого сечения". Однако в целом можно отметить тенденцию к преобладанию признаков с отклонением от правила "Золотого сечения" не более 5% у больных при стерильном панкреонекрозе на уровне практически статистической значимости ($P < 0,1$).

При сравнении групп больных с инфицированным панкреонекрозом в зависимости от наличия поражения клетчатки установлено достоверное преобладание признаков, динамика изменения которых описывается пропорцией "Золотого сечения", при отсутствии поражения клетчатки: при погрешности до 10% — 31 (53,4%) признак совпал с правилом "Золотого сечения", при поражении клетчатки — 18 (31%) признаков ($P = 0,015$). При погрешности до 5% соответствующее количество признаков было 20 (34,5%) и 10 (17,2%) ($P = 0,034$); при погрешности до 1% — 4 (6,9%) и 1 (1,7%) ($P = 0,361$).

Таким образом, большее количество признаков, отношение значений которых в динамике или их разности имеет минимальное отклонение от правила "Золотого сечения", наблюдали у больных при сте-

рильном панкреонекрозе или инфицированном панкреонекрозе без поражения парапанкреатической клетчатки.

Поскольку шкала ASSES наиболее объективна в индивидуализированной оценке тяжести состояния больных при остром сепсисе, распространенном перитоните и ОП в режиме реального времени [9, 10], в целях распределения пациентов на функциональные типы, позволяющие оптимально прогнозировать тяжесть течения заболевания для каждого типа, нами проанализирована индивидуальная вариабельность значений шкалы ASSES у больных при тяжелых формах ОП.

На основании разности между значениями шкал в 1–2–е сутки и перед операцией и на 3–4–е и 1–2–е сутки больные распределены на группы в соответствии с различной динамикой изменения значений шкал после операции. По данным кластерного анализа к-средних, оптимальное распределение включает три группы больных.

Если преобразовать разность между значениями шкалы в векторы: D–формы ("правые") – при увеличении числа баллов, L–формы ("левые") – при его уменьшении и S–формы ("симметричные") – при отсутствии изменения показателя [1], полученные кластеры можно описать следующим образом.

В 1–й кластер вошли больные с DL–функциональным типом – в 1–2–е сутки по сравнению с показателями до операции значения оценки по шкале увеличились (D–форма), затем снизились (L–форма).

Во 2–й кластер включены больные с LL–функциональным типом – оценка по шкале постепенно уменьшалась как к 1–2–м суткам после операции, так и к 3–4–м суткам.

В 3–й кластер вошли больные с DD–функциональным типом – сумма баллов по шкале прогрессивно увеличилась.

При анализе показателей летальности в изученных кластерах установлены достоверные различия: в первом кластере летальность составила 11,1%, во втором – 21,4%, в третьем – 50% ($P = 0,05$).

При анализе выживаемости по методу Каплана – Мейера также отмечены достоверные различия в кумулятивных долях выживших в полученных кластерах ($P = 0,04$) с наилучшими показателями у больных из первого кластера.

Проведенное исследование показало, что значительная часть отношения значений клинично–лабораторных признаков в динамике послеоперационного периода или их разности описывается правилом "Золотого сечения" с отклонением от правила не более чем на 10–15%. Таким образом, пропорции "Золотого сечения" прослеживаются не только при анализе статических показателей строения тела челове-

ка [1–7], но и в динамике изменения значений показателей при различных вариантах течения патологического процесса. Анализ количества признаков, совпадающих с пропорцией "Золотого сечения" с различной степенью точности, не позволил сделать четких выводов относительно различий количества таких признаков у выживших и умерших больных в раннем послеоперационном периоде. Однако в отношении количества признаков с минимальными отклонениями от пропорции "Золотого сечения" в зависимости от формы заболевания установлена четкая тенденция преобладания таких признаков у больных при стерильных формах ОП по сравнению с инфицированными и при инфицированных формах без поражения парапанкреатической клетчатки и с ее поражением.

При оценке тяжести состояния больных с использованием шкал установлено, что закономерности "Золотого сечения" лучше всего проявляются при использовании шкал ASSES и SAPS III, которые, по данным ранее проведенных исследований, имели и наилучшую дискриминирующую способность при распределении больных с низкой и высокой летальностью [9, 10]. Таким образом, соответствие правилам симметрии отражает и оптимальные прогностические свойства этих шкал.

Кроме того, полученные данные позволяют сделать вывод, что наименьшую летальность и наилучшие показатели выживаемости наблюдали у больных при некотором увеличении числа баллов по шкале ASSES непосредственно после операции с последующим их уменьшением, а наибольшую летальность – при прогрессирующем увеличении числа баллов оценки в послеоперационном периоде.

ВЫВОДЫ

1. У больных при тяжелых формах ОП значительная часть (83,1%) отношения значений клинично–лабораторных показателей в динамике послеоперационного периода или их разности описывается правилом "Золотого сечения" с отклонением от него не более чем на 10–15%.

2. Большее количество показателей, отношение значений которых в динамике или их разности отклоняются от правила "Золотого сечения" не более чем на 5%, наблюдают у больных при стерильных формах ОП по сравнению с таковым при инфицированных и у больных при инфицированных формах без поражения клетчатки по сравнению с таковым при инфицированных формах с поражением клетчатки.

3. При оценке тяжести состояния больных с тяжелыми формами ОП с использованием специальных шкал наиболее часто совпадали с правилом "Золотого сечения" показатели шкал ASSES и SAPS III.

4. При анализе индивидуальных значений шкалы ASSES отмечено, что однократное увеличение суммы баллов непосредственно после операции не является показателем неблагоприятного исхода; прогностически неблагоприятным является прогрессивное увеличение суммы баллов в динамике послеоперационного периода.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубров А. П. Симметрия биоритмов и реактивности (проблема индивидуальных различий, функциональная биосимметрия) / А. П. Дубров. — М.: Медицина, 1987. — 176 с.
2. Гурвич Е. В. "Золотое сечение" в медицине. Мистика или универсальный критерий? / Е. В. Гурвич, В. В. Шкарин // Нижегород. мед. журн. — 2002. — № 2. — Режим доступа: <http://www.medicum.nnov.ru/nmj/2002/2/24.php>.
3. Цветков В. Д. Сердце, золотое сечение и симметрия / В. Д. Цветков. — Пушино: ПНЦ РАН, 1997. — 170 с.
4. Соблюдение гармоничного состояния в биологических системах при модулирующем воздействии вращающихся и импульсных бегущих магнитных полей / Н. М. Исаева, Е. И. Савин, Т. И. Субботина, А. А. Яшин // Успехи соврем. естествознания. — 2010. — № 3. — С. 11 — 13.
5. Zeising A. Neue Lehre von den Proportionen des menschlichen Körpers / A. Zeising. — Leipzig, 1854.
6. www.trinitas.ru/rus/doc/0232/004a/02320037.htm
7. Цветков В. Д. Ряды Фибоначчи и оптимальная организация сердечной деятельности млекопитающих / В. Д. Цветков. — Пушино: ПНЦ РАН СССР, 1984. — 19 с.
8. Seo J. Interactively exploring hierarchical clustering results / J. Seo, B. Shneiderman // IEEE Computer. — 2002. — Vol. 35, N 7. — P. 80 — 86.
9. Хірургічне лікування важких форм гострого панкреатиту: аналіз результатів та фактори прогнозу / В. О. Сипливий, В. І. Робак, Г. Д. Петренко [та ін.] // Укр. журн. хірургії. — 2011. — № 2 (11). — С. 89 — 93.
10. Использование шкалы ASSES для оценки тяжести состояния больных и прогнозирования исхода острого панкреатита / В. А. Сипливый, Е. В. Конь, В. И. Робак, Д. В. Евтушенко // Клін. хірургія. — 2011. — № 6. — С. 32 — 35.

