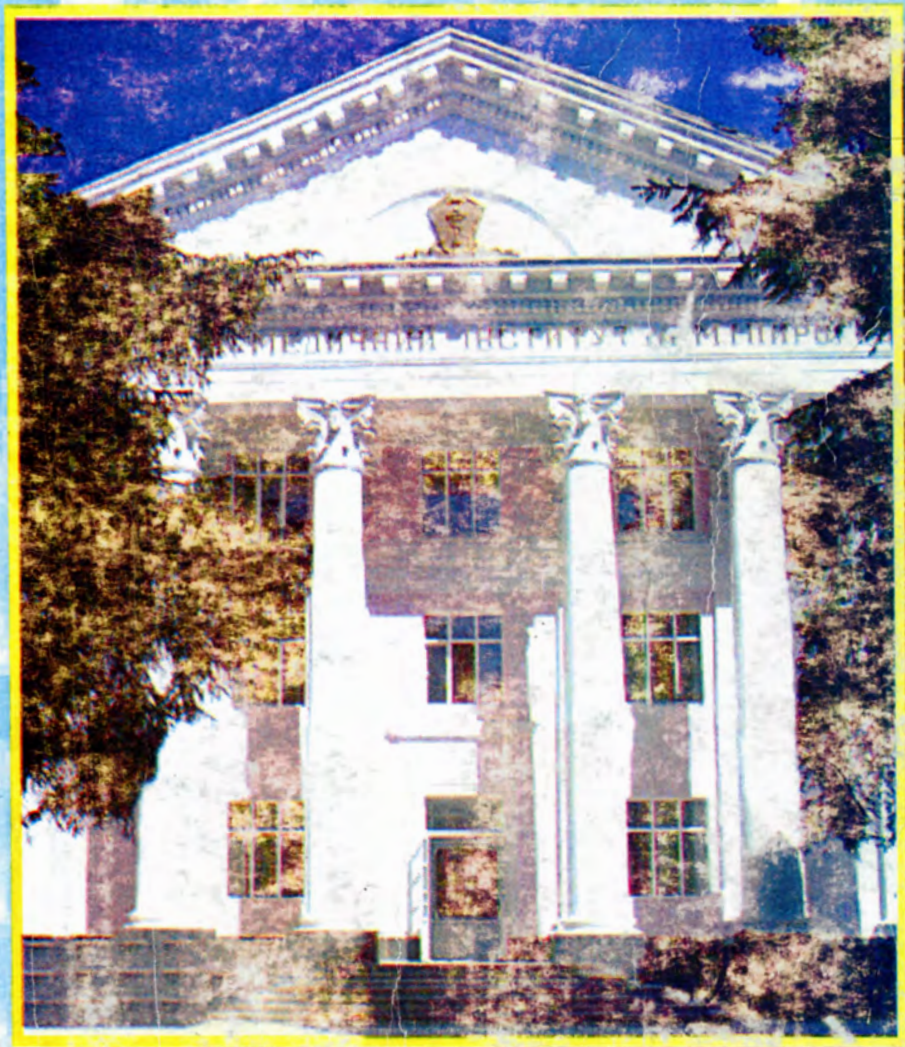


7 2/2 2003

Серпень 2003

ВІСНИК ВІННИЦЬКОГО ДЕРЖАВНОГО МЕДИЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



Видає
Вінницький державний
медичний університет
ім. М.І. Пирогова

АНТРОПОФІЗІОЛОГІЧНА ОСНОВА КРОВООБІГУ У ВАГІТНИХ. ПОЗА ТІЛА І КРОВООБІГ ПРИ ВАГІТНОСТІ

Г.С.Белкания, Л.Г.Пухальська, Д.Г.Коцьков

Лабораторія медичних експертних систем, Вінницький державний педагогічний університет, кафедра фізіології Варшавської медичної академії

Ключові словаВагітність
Геодинаміка
Кровообіг
Поза тіла**Резюме**

Досліджувалися основні параметри центральної і периферичної гемодинаміки в 17 жінок із фізіологічною і у 25 жінок із патологічною вагітністю в положеннях тіла лежачи на спині, на правому і лівому боці, із піднятим ножним кінцем кушетки (антиортостатика під кутом 8-10°), у коліно-ліктьовій позиції з опорою на передпліччя. Показано, що антиортостатичне і коліно-ліктьове положення є найбільше оптимальними позними умовами для червеного і фетоплацентарного кровообігу.

Вступ

Розуміння значення факторів постави, їхнього впливу на кровообіг у вагітних і прагнення нівелювати або компенсувати вплив цих факторів, за даними літератури, обмежувалося, як правило, вивченням лише варіантів положення лежачи - на спині (переважаюча кількість всіх досліджень кровообігу), на лівому і правому боках [Маршалл, Шеферд, 1972; Димитриу с соавтор., 1981; Елисеєв, 1981]. У всякому разі, ці дослідження дозволили виявити ефект здавлювання маткою підлягаючих судин, порушення венозної і зміни загальної гемодинаміки [Димитриу с соавт., 1981; Magee, 1983; Newman et al., 1983].

Однак, варто підкреслити, що жінка виношує вагітність, насамперед і більшу частину часу протягом доби, у тих чи інших умовах ортоградної позної статички (сидячи, стоячи, при ходьбі). Саме в цих умовах взагалі у людини, на відміну від тварин, максимально проявляється вплив на кровообіг гравітаційного (гідростатичного) фактору [Гайтон, 1969; Маршалл, Шеферд, 1972; Фолков, Нил, 1976; Белкания, 1982; Осадчий, 1982; Mohrman, Heller, 1997]. У вагітних дія цього фактору підсилюється формуванням характерних біофізичних умов. Серед них такі, як прогресуючий ріст матки і плоду, система маточно-плацентарного кровообігу, здавлювання великих тазових судин і зміна градієнта тиску на шляхах венозного припливу до правого серця, істотно відбиваються на стані і регуляції кровообігу за гравітаційним фактором, особливо в положенні стоячи. У свою чергу, антигравітаційна напруга серцево-судинної системи, безумовно, позначається на регуляції критичної для вагітності циркуляторної ланки - фетоплацентарного кровообігу.

Саме в зв'язку з цим у клінічній практиці не стільки враховувалося, скільки емпірично використовувалося обмеження звичайного рухового і позного режиму і, насамперед, перебування вагітної у вертикальному положенні при ускладненому перебігу вагітності, особливо при загрозі її переривання. При цьому рекомендація суворого постільного режиму, є фактично повним виключенням впливу гравітаційного (гідростатичного) фактору на кровообіг.

У цілому, варто визнати, що наявна інформація про значення гравітаційного фактору кровообігу у функціонуванні серцево-судинної системи у вагітних, включаючи все різноманіття позних умов життєдіяльності, явно недостатня. Причому, як для розуміння факторів, що реально впливають на стан організму матері і плоду, так і для обґрунтування ре-

комендацій з оптимізації і корекції цього стану.

Особлива ж актуальність розгляду впливу ортостатики та інших позних умов на кровообіг і адаптацію серцево-судинної системи у вагітних визначається необхідністю об'єктивного обґрунтування загального рухового режиму у вагітних і направленої використання тих чи інших умов постави для корекції кровообігу як власне у жінки, так і фетоплацентарної ланки.

У зв'язку з вищевикладеним, метою проведеного дослідження стала порівняльна гемодинамічна характеристика різних постав у вагітних. При цьому, крім вільного стояння, варіантів пози лежачи (на спині, правому та лівому боках), в аналіз були включені антиортостатичне положення (лежачи на спині з загальним нахиланням тіла вниз головою) і коліно-ліктьова позиція.

Матеріали та методи

Дослідження серцево-судинної системи проведено у 42 жінок з фізіологічною (n=17) і патологічною вагітністю (n=25). Групу жінок з патологічною вагітністю склали випадки з фетоплацентарною недостатністю, загрозою переривання вагітності, гестозами. Дослідження проводилися переважно в третьому триместрі. Центральний і периферичний кровообіг досліджувався в активній ортостатиці (вільне стояння), в умовах клиностатичного спокою (у положенні лежачи на спині, на правому і лівому боках), у положенні лежачи на спині з піднятим тазовим кінцем кушетки (антиортостатичне положення під кутом 8-12°) і в умовах проноградної позної статички (у коліно-ліктьовій позиції з опорою на передпліччя).

Комплексна реєстрація основних параметрів центральної і периферичної гемодинаміки проводилася стандартним методом тетраполярої грудної і регіонарної реографії [Пушкар'єв с соавт., 1977; Елизарова с соавт., 1981; Ронкин, Иванов, 1997; Kubicek et al., 1966] у стані активної ортостатики (відразу після підготовки пацієнта в положенні стоячи) і в умовах клиностатичного спокою (через 15-20 хвилин після переходу в положення лежачи), а потім послідовно у кожній з позицій тіла - лежачи на правому і лівому боках, в антиортостатиці, коліно-ліктьовій позиції з опорою на передпліччя (після 10 хвилинної адаптації до умов поточної пози). Схема накладення токових і потенційних електродів представлена на рис. 1.

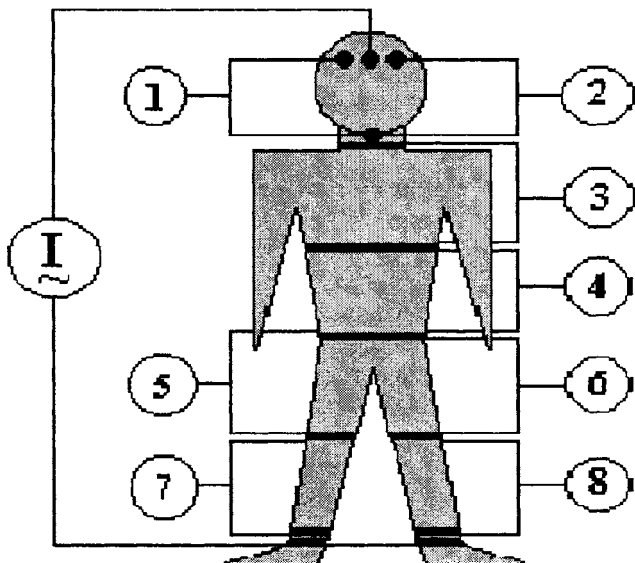


Рис. 1. Схема струмового ланцюга (I) та системи потенціальних (вимірювальних) відведень (1-8) при реографічному (імпедансометричному) дослідженні центральної і периферичної гемодинаміки.

Варто підкреслити особливу актуальність використання реографії як досить розробленого [Гутман с соавт., 1983; Пешев, 1987; Тимошенко, Дудка, 1988; Myhrman et al., 1982; Milsom et al., 1983; Mickell et a., 1990; Miles et al., 1990] неінвазивного методу в дослідженнях вагітних, що дозволило на основі єдино адекватного до кровообігу людини антропологічного підходу реалізувати комплексну гемодинамічну характеристику [Belkania et al., 2000; Коньков з співавт., 2001; Белканиа с соавт., 2002] різних поз у вагітних.

За стандартною методикою реєструвалися і визначалися наступні основні параметри центральної гемодинаміки: середній артеріальний тиск (АТсер), частота серцевих скорочень (ЧСС), ударний об'єм серця (УОС), хвилинний об'єм крові (ХОК), а також індексовані за масою тіла величини ударного (VI) і хвилинного (XI) серцевого викиду. Скорочувальна функція (СФС, по правому серцю) оцінювалася за амплітудою диференціальної грудної реограми (Dz/Dt , $om\cdot c^{-1}$). Як еквівалент відомого показника загального периферичного судинного опору, визначалося співвідношення АТсер/СІ (ПСО, ум. од.), а також розраховувався загальний показник артеріальної перфузії - ПАП = АТсер-УОС (ум. од.).

Регіонарний кровообіг голови, черевної порожнини і малого таза, стегна і гомілки оцінювалося (в умовній розмірності) за показниками артеріального припливу - АП (за амплітудою диференціальної реограми, Адиф), регіонарно-го опору артеріального припливу - ОАП (за співвідношенням УОС і АП), депонування крові - ДК (показник зворотний базовому імпедансу Z_0) і венозного відтоку - ВВ (за співвідношенням АП і ДК). Отримані дані аналізувалися стандартними параметричними і непараметричними статистичними методами [Гублер, 1978; Glants, 1998].

Результати. Обговорення

ЦЕНТРАЛЬНА ГЕМОДИНАМІКА

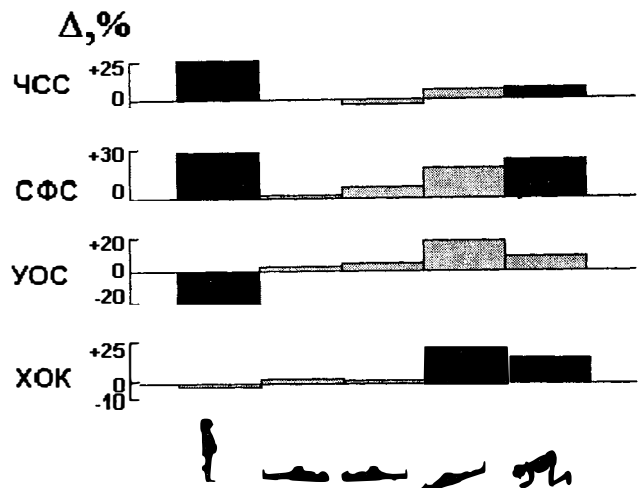


Рис. 2. Зміни показників центральної гемодинаміки при різному положенні тіла у вагітних.

Примітка: Положення тіла (позначено фігурками) послідовно - ортостатика, лежачи на правому боці, лежачи на лівому боці, антиортостатика, коліно-ліктьова позиція; ЧСС - частота серцевих скорочень, СФС - скорочувальна функція серця, УОС - ударний об'єм серця, ХОК - хвилинний об'єм серця; чорним профілем позначені достовірні ($p < 0,05$) зміни (Д, %) щодо величини гемодинамічних параметрів у клинорічній, прийнятої за 100%. Заштрибованим профілем позначені недостовірні зміни.

При зіставленні гемодинамічних характеристик порівнюваних постав тіла були виявлені дуже істотні розходження між ними як за основними параметрами центральної (рис. 2), так артеріальної (рис. 3) і венозної (рис. 4) периферичної гемодинаміки. На всіх представлених малюнках дані гемодинамічні характеристики наведені щодо положення лежачи на спині, величина гемодинамічних параметрів при якому приймалася за 100%.

З усіх поз найбільша напруга динамічної функції серця та найбільш енергоємний стан (по найбільшому приросту ЧСС) визначається в ортостатиці (рис. 2). Достовірних відмінностей за ЧСС у положенні лежачи на спині, правому і лівому боках не виявлялося. В антиортостатичному положенні відзначалася лише тенденція до підвищення ЧСС. Остання дуже стримано - на 7%, але вірогідно, збільшувалася в коліно-ліктьовій позиції та сполучалася з досить вираженим збільшенням на 23% показника скорочувальної функції серця. Такий позитивний кардіотропний ефект супроводжувався відповідним збільшенням серцевого викиду за УОС і ХОК.

Слід зазначити, що у всіх не «ортостатичних» позних умовах просліджувалася подібна спрямованість кардіодинаміки. Однак найбільше чітко і виразно позитивна кардіодинаміка виявлялася в антиортостатиці та у коліно-ліктьовій позиції. Очевидно, варто мати на увазі, що в антиортостатичному положенні тіла дуже виразно проявляється перерозподіл крові із судин нижніх кінцівок, значно поліпшується венозний приплив до правого серця, збільшується центральний об'єм крові і, внаслідок цього, збільшується серцевий викид - тобто відзначаються зміни цілком протилежні

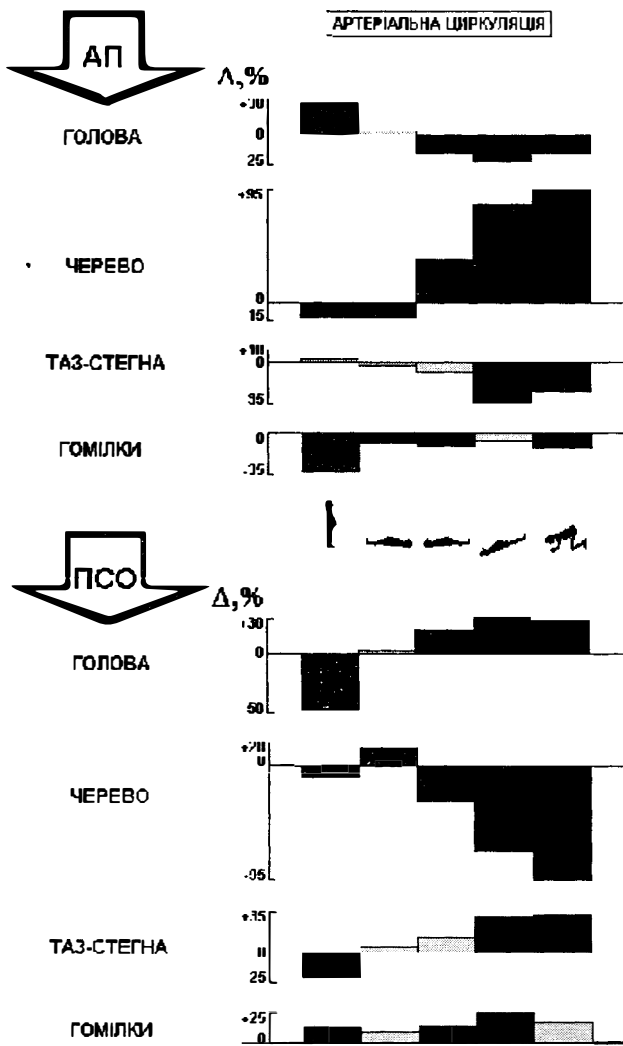


Рис. 3. Зміни показників регіонарного артеріального кровообігу у вагітних при різному положенні тіла.

Примітка: АП - показник артеріального припливу, ОАП - показник судинного опору артеріальному припливу; інші позначення ті ж, що на рис. 2.

гемодинамічній ситуації в ортостатиці.

Зміна параметрів центральної гемодинаміки в колінно-ліктьовій позиції за умовами їхнього виникнення в цілому співпадають з умовами антиортостатики. При цьому варто звернути увагу, що колінно-ліктьова позиція у людині значною мірою відтворює гемодинамічну ситуацію по гідростатичному фактору і перерозподілу об'єму циркулюючої крові, яка є звичайною для чотириногих тварин [Фолков, Нил, 1976]. У жінок у колінно-ліктьовій позиції значна частина об'єму крові розташовується на рівні серця і вище нього. У цих умовах практично нівелюється вплив гідростатичного фактора й оптимізуються циркуляторні умови органної гемодинаміки.

Така оптимізація дуже чітко прослідковується за показником артеріального припливу (АП) для найбільш функціонально важливого при вагітності судинного регіону органів черевної порожнини і малого таза (рис. 3). Це виявлялося в значному і найбільш вираженому, у порівнянні

з іншими позними умовами, збільшенні на 96% показника черевного артеріального припливу з відповідним зниженням на 87% показника регіонарного судинного опору (ОАП). Практично також по спрямованості і виразності змінювався черевний артеріальний кровоток по АП і в антиортостатиці.

Якщо за параметрами центральної гемодинаміки обидва положення лежачи на боці практично не розрізнялися, то за характеристиками артеріальної циркуляції по АП і ОАП виявлялися протилежні і достовірні зміни. Тоді як на правому боці артеріальний приплив в області живота по АП вірогідно зменшувався на 12% з відповідним збільшенням на 15% судинного опору по ОАП, на лівому боці виражене зменшення судинного опору черевного регіону на 30% сполучалося зі збільшенням артеріального кровотоку по АП на 35%.

Зменшення черевного артеріального кровотоку (по АП) положення лежачи на правому боці можна зіставити з ортостатикою, у якій черевний артеріальний кровоток зменшувався на 10% ($p < 0,05$). Зменшення ОАП, що виявляється, в ортостатиці, з одного боку, може бути удаванним, тому що гідростатичний тиск у цьому судинному регіоні, розташованому при вертикальному положенні тіла нижче рівня серця, може нівелювати прояв судинної вазоконстрикції. А, з іншого боку, при фізіологічній вагітності можна припустити і прояв феномена «вислизання» черевних артеріаль-

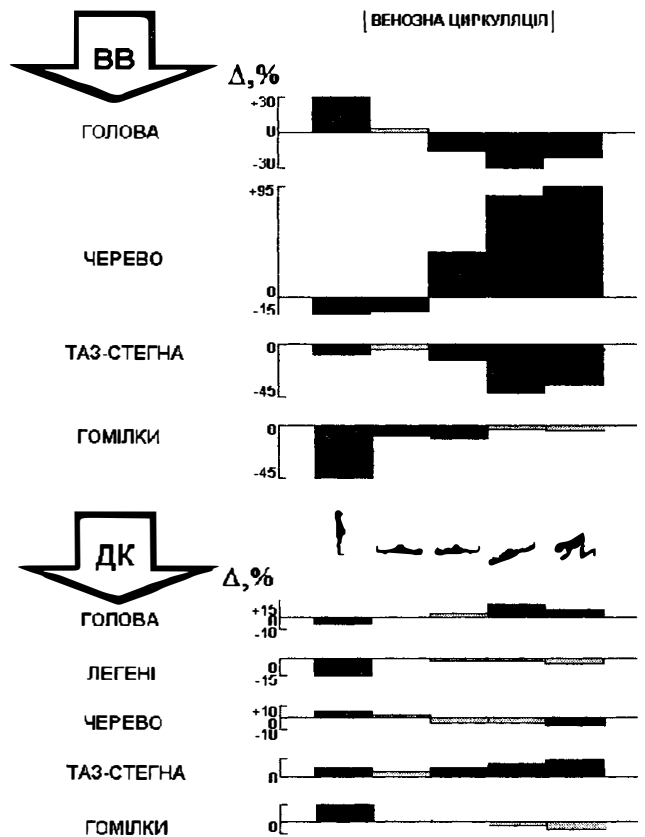


Рис. 4. Зміни показників регіонарного венозного кровообігу у вагітних при різному положенні тіла.

Примітка: В - показник венозного відтоку, ДП - показник регіонарного депонування крові; інші позначення ті ж, що на рис. 1.

них судин з-під системної вазоконстрикції [Хаютин с соавт., 1977; Джонсон, 1982] в ортостатиці. Прояв цього феномена і саме у вагітних може мати глибокий біологічний зміст і відбивати регуляторний «захист» одного з особливо відповідальних за забезпечення репродуктивної функції відділів периферичного кровообігу.

Слід зазначити, що при всіх варіантах положення лежачи і уколінно-ліктьовій позиції відзначалося зменшення артеріального кровотоку з відповідним збільшенням периферичного опору судин голови, стегна і гомілки. В певній мірі, це можна пов'язати з проявом гемодинамічного механізму перерозподілу об'єму крові між цими регіонами і черевним судинним регіоном. І за даними, представленим на рис. 3, досить чітко визначається ступінь участі цих регіонів у перерозподільних зрушеннях периферичного кровообігу.

Узгоджено з артеріальним кровообігом і відповідно позним умовам змінювалися параметри венозної гемодинаміки (рис. 4). Порівняно зі зменшенням артеріального припливу в судинах стегна і гомілки, зменшення показника венозного відтоку відображає значення артеріальної складової в кровотоці венозних судин нижніх кінцівок. Звертає на себе увагу інтенсифікація, поряд з артеріальною, і венозної гемодинаміки черевних органів у положенні на лівому боці, але особливо в антиортостатиці та у колінно-ліктьовій позиції. Це відбивалося в збільшенні показника ВВ, відповідно на 42%, 96% і 103%.

У положенні лежачи на правому боці паралельно зі зменшенням артеріального кровотоку венозний вплив (за показником ВВ) вірогідно зменшувався без прояву депонування крові (ДК). Останнє чітко виявлялося в ортостатиці по всіх судинних регіонах, розташованих нижче рівня серця. Так, у порядку наростання зверху-униз впливу гідростатичного тиску на кровообіг у цих регіонах показник ДК відповідно збільшувався в області живота на 5%, стегна - на 7% і гомілки - на 16%.

Література

Антропофізіологічна основа кровообігу у вагітних. 1. Типологічна характеристика і динаміка кровообігу при фізіологічній вагітності / Д.Г.Коньков, Г.С.Белкания, С.П.Пісарєва, Л.Пухальська // Вісник Вінницького державного медичного університету.- 2001.- Т.5, №1, С.23-28.

Астахов А.А., Астахова Т.В., Умеренкова К.Н. Прогностическое значение теста изменения положения тела при позднем токсикозе беременных // Акушерство и гинекология.- 1986.- №4.- С.69-71.

Беккер С.П. Патология беременности.- Киев: Наукова думка, 1998.- 503 с.

Белкания Г.С. Функциональная система антигравитации // Проблемы космической биологии.- Т.43.- М.: Наука, 1982.- 288с.

Гайтон А. Физиология кровообращения.- М.: Медицина, 1969.- 472 с.

Гемодинамическая классификация состояния здоровья и антропофизиологическая характеристика крово-

обращения у спортсменов / Г.С.Белкания, М.Клоссовски, В.Ткачук, Л.Пухальська // Вестник Балтийской педагогической академии: СПб, 2002.- Вып. 44ю.- С.9-20.

Гублер Е.В. Вычислительные методы анализа и распознавания патологических процессов.- Л.: Медицина, 1978.- 296 с.

Гутман Л.Б., Солонец Н.И., Мельник Ю.В. Реография в акушерской практике.- Киев: Здоров'я, 1983.- 183 с.

Джонсон П. Периферическое кровообращение: Пер. с англ.- М.: Медицина, 1982.- 439 с.

Елисеєв О.М. Сердечно-сосудистая система и беременность // Руководство по кардиологии. Т.4. Болезни сердца и сосудов / Под ред. Е.И.Чазова.- М.: Медицина, 1981.- Гл.2.- С.350-395.

Елисеєв О.М. Сердечно-сосудистые заболевания у беременных.- М.: Медицина, 1983.- 238 с.

Изучение регионарного кровообраще-

У цілому, при зіставленні параметрів центральної і периферичної гемодинаміки виявляється важливе значення положення тіла для кровообігу у вагітних. У цьому відношенні були розглянуті всі основні, за винятком положення сидячи, позні умови, у яких знаходиться жінка протягом вагітності.

Виходячи з уявлення про значимість черевного і тазового кровообігу для розвитку і виношування вагітності, гемодинамічно оптимальними є позні умови в положеннях лежачи на лівому боці. Однак останнє положення в зв'язку зі здавлюванням грудей з боку серця викликає відоме почуття психологічного і фізичного дискомфорту. Положення ж лежачи на правому боці, за літературними [Маршалл, Шеферд, 1972; Димитриу с соавт., 1981; Елисеєв, 1981; Астахов с соавт., 1986; Беккер, 1998; Сильвер, 1999] і нашими даними, супроводжується несприятливими гемодинамічними зрушеннями, серед яких особливо істотним є погіршення черевного артеріального і венозного кровообігу. У цьому відношенні безумовно оптимальними є антиортостатичне положення тіла лежачи та коліно-ліктьова позиція, при яких найбільш виражено оптимізується центральна і периферична гемодинаміка та, особливо, черевний кровообіг.

Висновок

Є всі підстави рекомендувати саме ці позні умови для використання в комплексі профілактичних і лікувальних заходів у вагітних. Отримані нами в цьому відношенні попередні дані свідчать про ефективне використання антиортостатичного положення тіла і положення в коліно-ліктьовій позиції у вагітних для оптимізації черевного і фетоплацентарного кровообігу.

Подальше обгрунтування і розробка спеціального режимного комплексу може стати предметом спеціальних досліджень.

ния с помощью импедансометрии /Елизарова Н.А., Битар С., Алиева Г.Э. с соавт. //Терапевтический архив.- 1981.- Т.8, №12.- С.16-21.

Маршалл Р.Д., Шеферд Д.Т. Функция сердца у здоровых и больных.- М.: Медицина, 1972.- 391 с.

Определение сердечного выброса методом тетраполярной реографии и его метрологические возможности /Пушкарь Ю.Т., Большов В.М., Елизарова Н.А. с соавт. //Кардиология.- 1977.- Т.17, №7.- 85-89.

Осадчий Л.И. Положение тела и регуляция кровообращения.- Л.: Наука, 1982.- 144 с.

Пешев Л.П. Особенности гемодинамики матки в I и II триместрах беременности по данным вагинальной биполярной реографии //Акушерство и гинекология.- 1987- №12.- С.37-41.

Ронкин М.А., Иванов Л.Б. Реография в клинической практике.- М.: МБН, 1997.- 403 с.

- Сильвер Х. Беременность и болезни сердца: Пер. с англ. //Акушерство. Справочник Калифорнийского университета /Под ред. К.Нивандера, Ф.Эванса.- М.: Практика, 1999.- Гл.4.- С.67-80.
- Тимошенко Л.В., Дудка С.В. Применение реоплетизмографии в акушерской практике //Акушерство и гинекология.- 1988.- №10.- С.9-13.
- Физиология и патофизиология воспроизводства человека /Димитриу И., Мэйконеску-Джордженеску М., Ротару М. с соавт.- Бухарест: Мед. изд-во, 1981.- 846 с.
- Фолков Б., Нил Э. Кровообращение.- М.: Медицина, 1976.- 464 с.
- Хяутин В.М., Сони́на Р.С., Лукошкова Е.В. Центральная организация вазомоторного контроля.- М.: Медицина, 1977.- 352 с.
- Cardiac output in normal pregnancy measured by impedance cardiography. Scand /Myhrman P., Granerus G., Karlsson K. et al. //J. Clin. Lab. Invest.- 1982.- Vol.45.- P.513.
- Development and evaluation of impedance cardiac output system / Kubicek W.G., Kamegis J.N., Pattersson R.P. et al. //Aerospace Med.- 1966.- №37.- P.1208.
- Glantz S.A. Primer of Biostatistica. 4-th edition. 1994 by McGraw-Hill, Inc. Медико-биологическая статистика: Пер. с англ.- М.: Практика, 1998.- 459 с.
- Impedance cardiography fails to measure accurately left ventricular ejection fraction /Miles D.S., Gotshall R.W., Quinones J.D. et al. //Crit. Care Med.- 1990.- Vol.18, №2- P.221-227.
- Magee D.A. Bicornuate uterus and aortocaval compression // Anaesthesia.- 1983.- Vol.38, №4.- P.352-354.
- Measurement of cardiac stroke volume by impedance cardiography in the last trimester of pregnancy /Milsom I., Forssman L., Sivertsson R. et al. //Acta Obstet. Gynecol. Scand.- 1983.- Vol.62.- P.473.
- Mohraman D.E., Heller L.J. Cardiovascular Physiology. Fourth edition.- 1997 by The McGraw-Hill Companies, Inc.
- New approach in evaluation and optimization of healthy in sportsmen – general anthropophysiological justification /G.Belkania, M.Klossowski, W.Tkachuk, L.Puchalska // Polski Przeklad Medycyny Letniczei.- 2000.- Vol.6, №4.- 331-343.
- Newman B., Derrington C., Dore C. Cardiac output and the recumbent position in late pregnancy // Anaesthesia.- 1983.- Vol.38, №4.- P.332-335.
- Trending of impedance-monitored cardiac variables: Method and statistical power analysis of 100 control studies in a pediatric intensive care unit /Mickell J.J., Lucking S.E., Chaten F. et al. //Crit. Care Med.- 1990.- Vol.18, №6.- P.645-650.

ANTHROPOPHYSIOLOGICAL BASIS OF THE BLOOD CIRCULATION IN PREGNANT WOMAN. A BODY POSITION AND THE BLOOD CIRCULATION UNDER PREGNANCY

G.S.Belkania, L.Puchalska, D.G.Konkov

Laboratory of Medical Expert Systems, Vinnytsia State Pedagogical University, Department of Physiology of Warsaw Medical Academy

Key Words

Pregnancy
Hemodynamics
Blood circulation
Body position

Summary

The basic parameters of central and peripheral hemodynamics were examined in 17 women with physiological pregnancy and in 25 women with pathology pregnancy in laying on a back, on a right and left side, in body position with the raised foot end of a couch (antiorthostatics under a corner 8-10°), in knee-elbow position with a support on forearms. It was estimated that antiorthostatics and knee-elbow position are optimal conditions for abdominal and fetoplacental circulation.