



УКРАЇНА

(19) UA (11) 42710 (13) U
(51) МПК (2009)
A61B 10/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ МОДЕЛЮВАННЯ НОРМАТИВНИХ РЕОГРАФІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ ГЕМОДИНАМІКИ У ЮНАКІВ РІЗНИХ КОНСТИТУЦІЙНИХ ТИПІВ

1

2

(21) u200905239

(22) 26.05.2009

(24) 10.07.2009

(46) 10.07.2009, Бюл.№ 13, 2009 р.

(72) МОРОЗ ВАСИЛЬ МАКСИМОВИЧ,
САРАФІНЮК ЛАРИСА АНАТОЛІЇВНА,
ГАВРИЛЮК АЛЛА ОЛЕКСАНДРІВНА, ДМІТРІЄВ
МИКОЛА ОЛЕКСАНДРОВИЧ

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМ.М.І.ПИРОГОВА

для юнаків з мезоморфним соматотипом

(57) Спосіб моделювання нормативних реографічних параметрів центральної гемодинаміки у юнаків з різними конституційними типами, який запропонований, який **відрізняється** тим, що визначають комплекс соматотипологічних та антропометричних показників, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення основних нормативних реографічних показників центральної гемодинаміки:

}
}

UI = 69,73 - 2,38•CRIS + 7,69•EPB - 6,03•OBPR2 - 1,13•ATV + 13,24•EPPR-R + 1,85•GGP + 0,6•H

UPS = 17,85 + 1,20•CRIS + 3,71•OBPR2 + 3,12•NSHGL - 10,15•EPPR-R - 4,98•LX - 1,61•SGK - 0,77•PSG

OPS = 3268,3 + 164,3•OBPR2 - 131,7•LX + 132,0•NSHGL - 103,2•SGK - 411,6•EPPR-R + 54,66•CRIS - 22,63•ATND;

для юнаків з екоморфним соматотипом

}
}

AD_C = 37,73 + 5,495•OBGK1 - 4,850•OBGK3

AD_D = -23,57 - 2,53•CRIS + 0,97•OBGK1 + 1,81•OBV - 2,01•GG + 2,54•GPR

AD_S = 31,64 + 3,12•OBGK1 - 1,09•OBVB - 3,38•OBT + 2,24•OBV - 2,24•ATV + 1,59•ATL + 2,83•OBS

YO = -209,5 + 6,51•TROCH - 7,15•PSG - 6,78•GG + 4,17•GB + 12,25•SHLIC + 25,9•EPPR

MO = -10,02 - 0,31•GG + 0,38•TROCH + 0,83•SHLIC - 0,37•OBPL + 0,12•ATL - 0,16•OBSH

CI = 3,11 - 0,15•GG + 0,55•SHLIC - 0,3•OBPL + 0,06•ATL - 0,17•OBSH + 0,10•MM

UPS = 59,72 + 1,34•ATPL - 1,85•ATND + 1,84•GZPL + 0,75•OBGK1 - 6,11•SHLIC + 3,23•NSHGL

OPS = 66,4 + 141,2•OBPL - 108,2•OBG1 - 202,4•SHNCH + 218•NSHGL - 44,2•ATV + 29,8•ATPL

MLG = -5,87 + 0,17•ACR - 0,27•GG + 0,27•SGK

RE = -0,59 + 0,008•OBV - 0,007•CRIS + 0,01•OBGL + 0,01•GPR - 0,014•FX;

для юнаків з екто-мезоморфним соматотипом

}
}

AD_C = 142,4 - 2,0•SAGDUG + 17,6•MX + 14,0•NSHGL - 8,78•BSHGL - 0,8•ATV + 0,73•SHLIC

AD_D = -0,43 + 4,82•SHNCH + 3,56•GG + 5,13•OBK - 1,18•ATPL + 1,57•ACR

AD_S = 20,7 + 4,54•SHNCH + 2,19•GG - 11,23•LX + 13,21•MX + 6,93•NSHGL - 5,7•BSHGL

MO = 0,3 - 0,3 PNG + 0,47•SPIN - 0,59•CRIS + 0,22•ACR + 1,075•EPG-R

UI = 195,8 - 3,78•CRIS + 2,84•SPIN - 1,85•GBD + 4,93•BDLGL

UPS = -28,64 + 2,43•PNG - 11,2•LX + 2,2•OBK

RE = 0,085 + 0,01•GL + 0,01•OBK - 0,03•EPPL + 0,01•GG - 0,01•GGL;

для юнаків з ендо-мезоморфним соматотипом

UA (19) 42710 (13) U

$$\left. \begin{aligned} AD_D &= 35,82 + 2,0 \cdot ACR - 6,68 \cdot GPR \\ AD_S &= 63,17 - 5,9 \cdot GPPL - 2,0 \cdot SAGDUG + 2,88 \cdot GB + 2,65 \cdot OBSh \\ YO &= 182,5 + 7,38 \cdot SGK + 5,1 \cdot GPPL - 5,33 \cdot OBGL + 4,01 \cdot GGP \\ MO &= -17,39 + 0,45 \cdot GB + 3,08 \cdot EPPR - 0,45 \cdot OBPR1 + 0,07 \cdot ATND \\ UI &= 136,2 + 8 \cdot SGK - 5,77 \cdot OBG1 + 3,1 \cdot DM - 3,9 \cdot OBK \\ CI &= 1,9 + 0,24 \cdot GB - 0,07 \cdot OBBB + 0,77 \cdot EPPR \\ UPS &= -17,84 - 5,83 \cdot GPPL + 2,41 \cdot PSG - 2,97 \cdot BSHGL + 0,5 \cdot ATND \\ OPS &= 4304,2 - 192,2 \cdot GPPL + 91,18 \cdot SHNCH - 137,9 \cdot BSHGL \\ OSD &= -918,8 + 28,9 \cdot GB + 123,8 \cdot EPPR - 12,7 \cdot GG + 14,9 \cdot SGK \\ MLG &= -10,12 + 0,26 \cdot GB + 2,59 \cdot EPPR - 0,14 \cdot ATP + 0,66 \cdot EPG-R \\ RE &= 0,12 + 0,003 \cdot ACR - 0,018 \cdot GPR + 0,002 \cdot PNG; \end{aligned} \right\}$$

для юнаків зі збалансованим соматотипом

$$\left. \begin{aligned} AD_C &= 76,34 + 12,11 \cdot EPPR-R - 3,78 \cdot OBGL + 8,67 \cdot OBK + 6,02 \cdot SGK - 12,72 \cdot EPB-R \\ AD_D &= 60,06 + 3,1 \cdot OBK - 1,37 \cdot PSG - 1,83 \cdot SPIN + 2,33 \cdot BSHGL \\ AD_S &= 80,32 + 4,67 \cdot OBK - 2,76 \cdot OBGL + 1,65 \cdot GG + 1,98 \cdot OBPR1 \\ YO &= -142,5 - 10,62 \cdot GPR + 34,59 \cdot EPPL_R + 2,7 \cdot GBD \\ MO &= -10,14 + 0,94 \cdot OBK + 0,44 \cdot SGK - 0,29 \cdot OBGL + 1,29 \cdot EPPR-R \\ UI &= -71,9 - 6,15 \cdot GPR + 23,6 \cdot EPPL-R - 4,14 \cdot OM + 2,49 \cdot DM \\ CI &= -1,18 + 0,47 \cdot OBK + 0,25 \cdot SGK - 0,14 \cdot OBGL - 0,36 \cdot EPB-R \\ UPS &= 52,77 + 1,64 \cdot GPPL - 1,7 \cdot GL - 1,67 \cdot SGK + 3,18 \cdot EPB-R \\ OPS &= 6754 - 70,9 \cdot CRIS + 92,9 \cdot GPR - 284,0 \cdot EPPL + 24,08 \cdot MA - 24,59 \cdot OBK1 \\ OSD &= -1082,5 + 50,0 \cdot SGK + 61,45 \cdot OBK - 65,9 \cdot EPB - 20,3 \cdot BSHGL \\ MLG &= -8,86 + 0,62 \cdot OBPR1 - 0,28 \cdot SAGDUG + 0,45 \cdot SGK - 0,1 \cdot MA \\ RE &= -0,09 + 0,008 \cdot OBB - 0,01 \cdot NSHGL + 0,01 \cdot OBK - 0,029 \cdot EPPL-R, \end{aligned} \right\}$$

де:

ACR - ширина плечей (см);
 AD_C - артеріальний систолічний тиск (мм. рт. ст.);
 AD_D - артеріальний діастолічний тиск (мм. рт. ст.);
 AD_S - середній артеріальний тиск (мм. рт. ст.);
 ATL - висота лобкової точки (см);
 ATND - висота надгрудниної точки (см);
 ATPL - висота плечової точки (см);
 ATV - висота вертлюгової точки (см);
 BDLGL - найбільша довжина голови (см);
 BSHGL - найбільша ширина голови (см);
 CI - серцевий індекс (л/хв/м²);
 CRIS - міжкостова відстань (см);
 DM - жирова маса за Матейко (кг);
 EPB - ширина дистального епіфіза лівого стегна (см);
 EPB-R - ширина дистального епіфіза правого стегна (см);
 EPG-R - ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);
 EPPL - ширина дистального епіфіза лівого плеча (см);
 EPPL-R - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);
 EPPR - ширина дистального епіфіза лівого передпліччя (см);
 EPPR-R - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);
 FX - ендоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бал);
 GB - товщина шкірно-жирової складки на боку (мм);
 GBD - товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);
 GG - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);
 GGL - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);

GGP - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);
 GL - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);
 GPPL - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);
 GPR - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);
 GZPL - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 H - довжина тіла (см);
 LX - екторморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бал);
 MLG - потужність лівого шлуночка (Вт);
 MM - м'язова маса за Матейко (кг);
 MO - хвилинний об'єм крові (л);
 MX - мезоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бал);
 MA - м'язова маса за Американським інститутом харчування (кг);
 NSHGL - найменша ширина голови (см);
 OBB - обхват стегна (см);
 OBBB - обхват стегон (см); OBT - обхват талії (см);
 OBG1 - обхват гомілки у верхній третині (см);
 OBGK1 - обхват грудної клітки на вдиху (см);
 OBGK3 - обхват грудної клітки в спокійному стані (см);
 OBGL - обхват голови (см);
 OBK - обхват кисті (см);
 OBPL - обхват плеча в напруженому стані (см);
 OBPR1 - обхват передпліччя у верхній третині (см);
 OBPR2 - обхват передпліччя у нижній третині (см);
 OBSh - обхват шиї (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OM - кісткова маса за Матейко (кг);
 OPS - загальний периферичний опір (Дин/с/см⁻⁵);
 PNG - поперечний нижньогруднинний розмір (см);
 PSG - поперечний середньогруднинний розмір (см);

RE - витрати енергії (Вт/л);
 SAGDUG - сагітальна дуга голови (см);
 SGK - передньозадній розмір грудної клітки (см);
 SHLIC - ширина обличчя (см);
 SHNCH - ширина нижньої щелепи (см);

SPIN - міжкостьова відстань (см);
 TROCH - міжвертлюгова відстань (см);
 UI - ударний індекс ($\text{мл}/\text{м}^2$);
 UPS - питомий периферичний опір ($\text{Дин}/\text{с}/\text{см}^{-5}$);
 YO - ударний об'єм крові (мл).

Корисна модель належить до медицини, а саме до її фізіологічної та морфологічної галузей, і стосується моделювання показників центральної гемодинаміки у юнаків, що мешкають в умовах сучасного міста, на підставі ґрунтового вивчення провідних фенотипічних маркерів, передусім комплексу антропометричних та соматотипологічних показників.

Сучасні науковці і працівники практичної медицини не втрачають зацікавленості щодо питань індивідуальної мінливості морфологічних та фізіологічних характеристик організму людини. Проте визначення системних критеріїв норми є значно складнішим, ніж визначення окремих показників, і потребує додаткових досліджень. Одним із перспективних напрямків вирішення даної проблеми є вивчення впливу конституційних особливостей на показники серцево-судинної системи. Соматичну статуру людини не коректно розглядати ізольовано від морфофункціональних особливостей організму. Гармонія форм і структур тіла людини та внутрішніх органів генетично обумовлена [Шапаренко П.П., Денисюк В.І., Шапаренко Г.П., 2000]. Суть вчення про типи конституції, зокрема про соматотип, полягає в тому, що кожному типу властиві характерні особливості не тільки первинно виділених антропометричних показників, але й складу тіла, діяльності нервової, ендокринної, імунної та кровоносної систем, структури і функцій внутрішніх органів [Никитюк, Н.А. Корнетов., 1998]. Тому зрозуміло, що конкретні соматотипи мають характеризуватися певними специфічними показниками гемодинаміки. А визначення нормативних реографічних параметрів у осіб певного віку та окремого соматотипу, які належать до однієї етнотериторіальної групи, є одним із напрямків вирішення проблеми сучасної нормології. Тому, моделювання належних показників центральної гемодинаміки в залежності від віку, статі та особливостей будови тіла є

надзвичайно актуальним і може широко використовуватись у діагностичних цілях. Відомостей про дослідження, в яких розглядалися б показники центральної гемодинаміки у підлітків в комплексній залежності від віку, статі та конституції, як в Україні, так і за її межами, нами не знайдено.

Таким чином, необхідність вивчення взаємозв'язків реографічних параметрів центральної гемодинаміки з антропологічними показниками у здорових міських юнаків різних соматотипів та розробка на основі цих даних нормативних показників, без сумніву потребує сучасних наукових розробок і визначає актуальність даного дослідження.

В основу корисної моделі "Спосіб моделювання нормативних реографічних параметрів центральної гемодинаміки у юнаків різних конституційних типів" поставлене завдання шляхом вивчення антропометричних, соматотипологічних та реографічних показників та використання математичного апарату і статистичних моделей розробити адекватний підхід до здійснення прогностичної оцінки та моделювання нормативних реографічних показників центральної гемодинаміки для юнаків з різними конституційними типами.

Поставлене завдання досягається способом, в якому згідно з корисною моделлю визначають комплекс антропометричних, соматотипологічних, реографічних показників, компонентний склад маси тіла у практично здорових міських юнаків Поділля з різними конституційними типами, проводять покроковий регресійний аналіз і створюють математичні моделі визначення нормативних індивідуальних реографічних параметрів центральної гемодинаміки.

Статистична модель, що надає можливість визначити основні реографічні параметри центральної гемодинаміки, має наступний вигляд:

Для юнаків з мезоморфним соматотипом

$$\left. \begin{aligned} UI &= 69,73 - 2,38 \cdot CRIS + 7,69 \cdot EPB - 6,03 \cdot OBPR2 - 1,13 \cdot ATV + 13,24 \cdot EPPR-R + 1,85 \cdot GGP + 0,6 \cdot H \\ UPS &= 17,85 + 1,20 \cdot CRIS + 3,71 \cdot OBPR2 + 3,12 \cdot NSHGL - 10,15 \cdot EPPR-R - 4,98 \cdot LX - 1,61 \cdot SGK - 0,77 \cdot PSG \\ OPS &= 3268,3 + 164,3 \cdot OBPR2 - 131,7 \cdot LX + 132,0 \cdot NSHGL - 103,2 \cdot SGK - 411,6 \cdot EPPR-R + 54,66 \cdot CRIS - 22,63 \cdot ATND \end{aligned} \right\}$$

Для юнаків з ектоморфним соматотипом

$$\begin{aligned} AD_C &= 37,73 + 5,495 \cdot OBGK1 - 4,850 \cdot OBGK3 \\ AD_D &= -23,57 - 2,53 \cdot CRIS + 0,97 \cdot OBGK1 + 1,81 \cdot OBB - 2,01 \cdot GG + 2,54 \cdot GPR \\ AD_S &= 31,64 + 3,12 \cdot OBGK1 - 1,09 \cdot OBBB - 3,38 \cdot OBT + 2,24 \cdot OBB - 2,24 \cdot ATV + 1,59 \cdot ATL + \\ & 2,83 \cdot OBS \\ YO &= -209,5 + 6,51 \cdot TROCH - 7,15 \cdot PSG - 6,78 \cdot GG + 4,17 \cdot GB + 12,25 \cdot SHLIC + 25,9 \cdot EPPR \end{aligned}$$

$$MO = -10,02 - 0,31 \cdot GG + 0,38 \cdot TROCH + 0,83 \cdot SHLIC - 0,37 \cdot OBPL + 0,12 \cdot ATL - 0,16 \cdot OBSH$$

$$\begin{aligned} CI &= 3,11 - 0,15 \cdot GG + 0,55 \cdot SHLIC - 0,30 \cdot OBPL + 0,06 \cdot ATL - 0,17 \cdot OBSH + 0,10 \cdot MM \\ UPS &= 59,72 + 1,34 \cdot ATPL - 1,85 \cdot ATND + 1,84 \cdot GZPL + 0,75 \cdot OBGK1 - 6,11 \cdot SHLIC + \\ & 3,23 \cdot NSHGL \\ OPS &= 66,4 + 141,2 \cdot OBPL - 108,2 \cdot OBG1 - 202,4 \cdot SHNCH + 218 \cdot NSHGL - 44,2 \cdot ATV + \\ & 29,8 \cdot ATPL \\ MLG &= -5,87 + 0,17 \cdot ACR - 0,27 \cdot GG + 0,27 \cdot SGK \\ RE &= -0,59 + 0,008 \cdot OBB - 0,007 \cdot CRIS + 0,01 \cdot OBGL + 0,01 \cdot GPR - 0,014 \cdot FX \end{aligned}$$

Для юнаків з екто-мезоморфним соматотипом

$$\begin{aligned} AD_C &= 142,4 - 2,0 \cdot SAGDUG + 17,6 \cdot MX + 14,0 \cdot NSHGL - 8,78 \cdot BSHGL - 0,8 \cdot ATV + 0,73 \cdot SHLIC \\ AD_D &= -0,43 + 4,82 \cdot SHNCH + 3,56 \cdot GG + 5,13 \cdot OBK - 1,18 \cdot ATPL + 1,57 \cdot ACR \\ AD_S &= 20,7 + 4,54 \cdot SHNCH + 2,19 \cdot GG - 11,23 \cdot LX + 13,21 \cdot MX + 6,93 \cdot NSHGL - 5,7 \cdot BSHGL \\ MO &= 0,3 - 0,3 \cdot UPNG + 0,47 \cdot SPIN - 0,59 \cdot CRIS + 0,22 \cdot ACR + 1,075 \cdot EPG-R \\ UI &= 195,8 - 3,78 \cdot CRIS + 2,84 \cdot SPIN - 1,85 \cdot GBD + 4,93 \cdot BDLGL \\ UPS &= -28,64 + 2,43 \cdot PNG - 11,2 \cdot LX + 2,2 \cdot OBK \\ RE &= 0,085 + 0,01 \cdot GL + 0,01 \cdot OBK - 0,03 \cdot EPPL + 0,01 \cdot GG - 0,01 \cdot GGL \end{aligned}$$

Для юнаків з ендо-мезоморфним соматотипом

$$\begin{aligned} AD_D &= 35,82 + 2,0 \cdot ACR - 6,68 \cdot GPR \\ AD_S &= 63,17 - 5,9 \cdot GPPL - 2,0 \cdot SAGDUG + 2,88 \cdot GB + 2,65 \cdot OBSH \\ YO &= 182,5 + 7,38 \cdot SGK + 5,0 \cdot GPPL - 5,33 \cdot OBGL + 4,01 \cdot GGP \\ MO &= -17,39 + 0,45 \cdot GB + 3,08 \cdot EPPR - 0,45 \cdot OBPR1 + 0,07 \cdot ATND \\ UI &= 136,2 + 8 \cdot SGK - 5,77 \cdot OBG1 + 3,1 \cdot DM - 3,9 \cdot OBK \\ CI &= 1,9 + 0,24 \cdot GB - 0,07 \cdot OBBB + 0,77 \cdot EPPR \\ UPS &= -17,84 - 5,83 \cdot GPPL + 2,41 \cdot PSG - 2,97 \cdot BSHGL + 0,5 \cdot ATND \\ OPS &= 4304,2 - 192,2 \cdot GPPL + 91,18 \cdot SHNCH - 137,9 \cdot BSHGL \\ OSD &= -918,8 + 28,9 \cdot GB + 123,8 \cdot EPPR - 12,7 \cdot GG + 14,9 \cdot SGK \\ MLG &= -10,12 + 0,26 \cdot GB + 2,59 \cdot EPPR - 0,14 \cdot ATP + 0,66 \cdot EPG-R \\ RE &= 0,12 + 0,003 \cdot ACR - 0,018 \cdot GPR + 0,002 \cdot PNG \end{aligned}$$

Для юнаків зі збалансованим соматотипом

$$\begin{aligned} AD_C &= 76,34 + 12,11 \cdot EPPR-R - 3,78 \cdot OBGL + 8,67 \cdot OBK + 6,02 \cdot SGK - 12,72 \cdot EPB-R \\ AD_D &= 60,06 + 3,1 \cdot OBK - 1,37 \cdot PSG - 1,83 \cdot SPIN + 2,33 \cdot BSHGL \\ AD_S &= 80,32 + 4,67 \cdot OBK - 2,76 \cdot OBGL + 1,65 \cdot GG + 1,98 \cdot OBPR1 \\ YO &= -142,5 - 10,62 \cdot GPR + 34,59 \cdot EPPL_R + 2,7 \cdot GBD \\ MO &= -10,14 + 0,94 \cdot OBK + 0,44 \cdot SGK - 0,29 \cdot OBGL + 1,29 \cdot EPPR-R \\ UI &= -71,9 - 6,15 \cdot GPR + 23,6 \cdot EPPL-R - 4,14 \cdot OM + 2,49 \cdot DM \\ CI &= -1,18 + 0,47 \cdot OBK + 0,25 \cdot SGK - 0,14 \cdot OBGL - 0,36 \cdot EPB-R \\ UPS &= 52,77 + 1,64 \cdot GPPL - 1,7 \cdot GL - 1,67 \cdot SGK + 3,18 \cdot EPB-R \\ OPS &= 6754 - 70,9 \cdot CRIS + 92,9 \cdot GPR - 284,0 \cdot EPPL + 24,08 \cdot MA - 24,59 \cdot OBGK1 \\ OSD &= -1082,5 + 50,0 \cdot SGK + 61,45 \cdot OBK - 65,9 \cdot EPB - 20,3 \cdot BSHGL \\ MLG &= -8,86 + 0,62 \cdot OBPR1 - 0,28 \cdot SAGDUG + 0,45 \cdot SGK - 0,1 \cdot MA \\ RE &= -0,09 + 0,008 \cdot OBB - 0,01 \cdot NSHGL + 0,0 \cdot UOBK - 0,029 \cdot EPPL-R \end{aligned}$$

Де:

ACR - ширина плечей (см);
AD_C - артеріальний систолічний тиск (мм. рт. ст.);
AD_D - артеріальний діастолічний тиск (мм. рт. ст.);

AD_S - середній артеріальний тиск (мм. рт. ст.);

ATL - висота лобкової точки (см);
ATND - висота надгрудинної точки (см);
ATPL - висота плечової точки (см);
ATV - висота вертлюгової точки (см);

BDLGL - найбільша довжина голови (см);
 BSHGL - найбільша ширина голови (см);
 CI - серцевий індекс (л/хв/м²);
 CRIS - міжкостьова відстань (см);
 DM - жирова маса за Матейко (кг);
 EPB - ширина дистального епіфіза лівого стегна (см);
 EPB-R - ширина дистального епіфіза правого стегна (см);
 EPG-R- ширина дистального епіфіза правої гомілки (см);
 EPPL - ширина дистального епіфіза лівого плеча (см);
 EPPL-R - ширина дистального епіфіза правого плеча (см);
 EPPR - ширина дистального епіфіза лівого передпліччя (см);
 EPPR-R - ширина дистального епіфіза правого передпліччя (см);
 FX - ендоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бал);
 GB - товщина шкірно-жирової складки на боку (мм);
 GBD - товщина шкірно-жирової складки на стегні (мм);
 GG - товщина шкірно-жирової складки на животі (мм);
 GGL - товщина шкірно-жирової складки на гомілці (мм);
 GGP - товщина шкірно-жирової складки на грудях (мм);
 GL - товщина шкірно-жирової складки під лопаткою (мм);
 GPPL - товщина шкірно-жирової складки на передній поверхні плеча (мм);
 GPR - товщина шкірно-жирової складки на передпліччі (мм);
 GZPL - товщина шкірно-жирової складки на задній поверхні плеча (мм);
 H - довжина тіла (см);
 LX - екоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картер (бал);
 MLG - потужність лівого шлуночка (Вт);
 MM - м'язова маса за Матейко (кг);
 MO - хвилинний об'єм крові (л);
 MX - мезоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картером (бал);
 MA - м'язова маса за Американським інститутом харчування (кг);
 NSHGL - найменша ширина голови (см);
 OBB - обхват стегна (см);
 OBVB - обхват стегон (см); OBT - обхват талії (см);
 OBG1 - обхват гомілки у верхній третині (см);
 OBGK1 - обхват грудної клітини на вдиху (см);
 OBGK3 - обхват грудної клітини в спокійному стані (см);
 OBGL - обхват голови (см);
 OBK - обхват кисті (см);
 OBPL - обхват плеча в напруженому стані (см);
 OBPR1 - обхват передпліччя у верхній третині (см);

OBPR2 - обхват передпліччя у нижній третині (см);
 OBSH - обхват шиї (см);
 OBS - обхват стопи (см);
 OM - кісткова маса за Матейко (кг);
 OPS - загальний периферичний опір (Дин/с/см⁵);
 PNG - поперечний нижньогрудинний розмір (см);
 PSG - поперечний середньогрудинний розмір (см);
 RE - витрати енергії (Вт/л);
 SAGDUG - сагітальна дуга голови (см);
 SGK - передньозадній розмір грудної клітки (см);
 SHLIC - ширина обличчя (см);
 SHNCH - ширина нижньої щелепи (см);
 SPIN - міжкостьова відстань (см);
 TROCH - міжвертлюгова відстань (см);
 UI - ударний індекс (мл/м²);
 UPS - питомий периферичний опір (Дин/с/см⁵);
 YO - ударний об'єм крові (мл).
 Спосіб здійснюється таким чином. На попередньому етапі визначення реографічних показників у здорових підлітків проводили:
 - Антропометричне дослідження за методикою В.В. Бунака [Бунак В.В. Антропометрия. - М.: Учмедгиз Наркомпроса РСФСР. - 1941. - 368с.].
 Компонентний склад маси тіла вивчали за методом J. Mateigka [Mateigka J. The testing of physical efficiency // Amer. J. Phys. Antropol. - 1921. - Vol. 2, №3. - P.25-38.].
 Соматотипування проводили за розрахунковою модифікацією методу В. Heath і J. Carter [Carter J.L., Heath B.H. Somatotyping - development and applications.- Cambridge University Press, 1990. - 504p.].
 Реографічні параметри визначали за допомогою кардіологічного комп'ютерного діагностичного комплексу, портативного приладу, який був розроблений співробітниками ВНТУ та науково-дослідного центру ВНМУ ім. М.І. Пирогова [Зелінський, 2000]. Комплекс забезпечує одночасну реєстрацію електрокардіограми, фонокардіограми, основної й диференціальної тетраполярної реограми та вимір артеріального тиску.
 Для статистичної обробки отриманих результатів та побудови математичних моделей використовували статистичний пакет "STATISTICA 5.5".
 На завершальному етапі розробки математичних моделей для визначення реографічних параметрів центральної гемодинаміки застосовували методику прямого покрокового регресійного аналізу, який не вимагає наявності лінійного зв'язку між перемінними величинами та нормального розподілу залишків. При проведенні прямого покрокового регресійного аналізу нами були визначені наступні умови: перша - кінцевий варіант моделі повинен мати коефіцієнт детермінації (R²) не менше 0,50, тобто точність

опису ознаки, що моделюється - не менша 50%; друга - значення F-критерію не менше 2,5; третя - кількість вільних членів, що включаються до моделі повинна бути, по можливості, мінімальною.

Використання запропонованого підходу надає можливість визначити індивідуальні нормальні реографічних показники центральної гемодинаміки та адекватно вирішити завдання діагностики захворювань з урахуванням, соматотипологічних, статевих, конституціональних та вікових особливостей людини.

Приклад 1. Визначити індивідуальні нормальні показники - ударний індекс (UI), питомий периферичний опір (UPS) та загальний периферичний опір (OPS) для юнака Н., 19р, який за типом соматотипу є мезоморфом, та має наступні параметри: висота надгрудинної точки (ATND) - 144,9см; висота вертлюгової точки (ATV)- 92,7см; міжостьова відстань(CRIS) – 25см; ширина дистального епіфіза лівого стегна (EPB) - 9,1см; ширина дистального епіфіза правого передпліччя (EPPR-R) - 5,5см; товщина шкірно-жирової складки на грудях (GGP) - 4,9мм; довжина тіла (H) - 175,4см; екоморфний компонент соматотипу за Хіт-Картер (LX) - 3,2 бал; найменша ширина голови (NSHGL) - 14,5см;

обхват передпліччя у нижній третині (OBPR2) - 17,7см; поперечний середньогрудинний розмір (PSG) - 26,8см; передньозадній розмір грудної клітки (SGK) - 19,2см.

Використовуючи запропонований спосіб, розрахунок необхідних показників проводимо, використовуючи наступні формули для юнаків з мезоморфним соматотипом:

$$UI = 69,73 - 2,38 \cdot CRIS + 7,69 \cdot EPB - 6,03 \cdot OBPR2 - 1,13 \cdot ATV + 13,24 \cdot EPPR-R + 1,85 \cdot GGP + 0,6 \cdot H = 69,73 - 2,38 \cdot 25 + 7,69 \cdot 9,1 - 6,03 \cdot 17,7 - 1,13 \cdot 92,7 + 13,24 \cdot 5,5 + 1,85 \cdot 4,9 + 0,6 \cdot 175,4 = 55,852$$

$$UPS = 17,85 + 1,20 \cdot CRIS + 3,71 \cdot OBPR2 + 3,12 \cdot NSHGL - 10,15 \cdot EPPR-R - 4,98 \cdot LX - 1,61 \cdot SGK - 0,77 \cdot PSG = 17,85 + 1,20 \cdot 25 + 3,71 \cdot 17,7 + 3,12 \cdot 14,5 - 10,15 \cdot 5,5 - 4,98 \cdot 3,2 - 1,61 \cdot 19,2 - 0,77 \cdot 26,8 = 35,45$$

$$OPS = 3268,3 + 164,3 \cdot OBPR2 - 131,7 \cdot LX + 132,0 \cdot NSHGL - 103,2 \cdot SGK - 411,6 \cdot EPPR-R + 54,66 \cdot CRIS - 22,63 \cdot ATND = 3268,3 + 164,3 \cdot 17,7 - 131,7 \cdot 3,2 + 132,0 \cdot 14,5 - 103,2 \cdot 19,2 - 411,6 \cdot 5,5 + 54,66 \cdot 25 - 22,63 \cdot 144,9 = 1511,14$$

Висновок: Для юнака Н. нормальними індивідуальними показниками будуть: ударний індекс = 55,852 (мл/м²); питомий периферичний опір = 35,45 (Дин/с/см⁻⁵) та загальний периферичний опір = 1511,14 (Дин/с/см⁻⁵).