

ПРИМО ВАСКУЛАРНИОТ СИСТЕМ КАКО НОВ МОРФОФУНКЦИОНАЛНО ИНТЕГРИРАН СИСТЕМ

Мирослав Стефанов^{1,2}, Јунгдае Ким^{2,3}

1. Катедра за Анимална морфологија, Физиологија и исхрана, Земјоделски факултет, Универзитет Тракија, Стара Загора, Бугарија
2. Нано Примо центар за истражување, Напредни институти за конвергентнаа технологија, Народен институт во Сеул, Суwon, Република Кореја
3. Медицински центар за истражување на фармакупунктура, Корејски институт за фармакупунктура, Сеул, Република Кореја

Достапен на интернет 14 август 2012 г., *примен*: Jun 5, 2012, *поправен*: Jun 13, 2012, *прифатен*: Jul 16, 2012

КЛУЧНИ ЗБОРОВИ: Банг-Хан теорија; рак; морфологија; морфолошкофункционална; откритие; физиологија; примо васкуларен систем;

АБСТРАКТ

Целта на овој труд е да ги опише методологијата, инструментите и предметните животни користени досега за проучување на меридијанскиот (Киунграк) систем и примо васкуларниот систем (ПВС). ПВС е набљудуван како анатомски систем распространет во шуплините, органите и ткивата ширум телото. Ги анализираме најважните точки на ПВС врз основа на резултатите добиени досега. Нашиот главен напор беше насочен да се опише главната теза што се однесува на морфолошките структури и нивната топографија, функционалните механизми на ПВС како и можните улоги на ПВС во патолошките процеси. Субстанцата на ПВС во сите негови аспекти е како систем што го покрива целото тело и што ги регулира и координира биолошките процеси што се основа за живот. Како заклучок, предлагаме дека наоѓањето на ПВС е откритие на нов интегриран морфолошко функционален систем.

1. ВОВЕД

Морфолошката архитектура и функциите на примо васкуларниот систем (ПВС) се два аспекти за кои комбинациите извлечени од нив можат драстично да го сменат нашето сегашно разбирање на базичната биологија и односите гранки на медицината,

ветеринарната медицина и науките како морфологијата, физиологијата, биохемијата, биофизиката, патологијата и др.. Кога го истражуваме новиот анатомски систем, првиот изненадувачи наод е дека морфолошката наука до денеска не го открила системот. Причината лежи во сомнението на западната медицина кон акупунктурниот меридијански систем. Терапевтските резултати на акупунктурата се прифатени во целиот свет [1e3]. Меѓутоа, западната медицина, одби да ги види очигледните можности на една анатомска субстанција чие постоење би можела да стане рамка за акупунктурно лечење што илјадници години наназад се применува во традиционалната источна медицина. Современата медицина не може да го објасни долгопстојното успешно постоење и функционалните патишта на лекување на источната медицина. Друга причина е дека сегашната наука е убедена во исправноста на функционалната база на биолошката наука, но не може да објасни многу прашања што се однесуваат на механизмите на животните процеси. Новиот систем не беше продлабочен каде што треба и не беше истражен со соодветни методи во минатото како што се истражува од неодамна од научници од Кина, Јапонија и Русија [4]. Ќе се испостави дека ПВС се гледа само кога ќе се применат множество соодветни методи. Може да одредиме два периода за откривање на новиот морфолошко функционален систем. Првиот ги

вклучува петте извештаи изнесени од Бонг-Хан Ким од 1962 до 1965 [5e9], а ние коментираме за нив детално во друга статија од ова списание [10]. Бонг-Хан Ким ни откри многу, предложи уште повеќе но остави многу детали neodговорени. Вториот, што би го нарекле преоткивање на ПВС, е од 2002 досега, и е главно труд на научниците од Сеулскиот Народен Универзитет (SNU) од Кореја. Тие развија методи за откривање и идентификување на новиот анатомски систем [11,12]. Во 2011 година, SNU тимот беше проширен во Центар за примо нано истражување раководен од проф К.С Сох со главна цел за понатамошно истражување на ПВС. Тој го нарече новиот систем примо васкуларен систем а каналите на Бонгхан и крвните телца за каналите и шипките ги преименува како примо садови (PVs) и примо шипки (PNs). SNU групата објави околу 56 статии и наведе повеќе од 200 цитати во врска со оваа тема. (Овие податоци се добиени од BioInfoBank Library, Warszawa, Poland).

Денеска, субстанцата на ПВС во сите негови аспекти, предложено е да е систем што е распространет низ целото тело што ги регулира и координира биолошките процеси што се база за живот. Во современите биолошки науки, единството на организмите и околината како и на регулаторните механизми вклучени во координацијата на сите телесни системи ги сочинуваат основните и се уште нерешени проблеми. Целта на трудов е да ги опише денешниве наоди и да ги анализира најважните точки на ПВС како ново откритие. Во статијата, ја користиме терминологијата прифатена на Меѓународниот симпозиум за примо васкуларниот систем оджан 2010 г. [11].

2. МЕТОДОЛОГИЈА, ИНСТРУМЕНТИ И ПРЕДМЕТНИ ЖИВОТНИ

2.1. РАБОТАТА НА БОНГ-ХАН КИМ ВРЗ МЕРИДИЈАНСКИОТ СИСТЕМ

Проучувањата на Бонг-Хан Ким на меридијаните (Kyungrak) системот може да се поделат на три дела [6]: морфолошко проучување, експериментално физиолошко проучување и биолошко и хистохемиско проучување. Неговото морфолошко проучување (првиот дел) на кјунграк системот е извршено со антомско набљудување на површинските и длабинските Бонг-хан (БХ) крвни телца (примо шипките) во живото тело. Тој пронајде дека површинските БФ крвни телца се распоредени во кожата, а длабинските БХ крвни телца се сместени во

организмот под длабинската кожа. Тој направи бројни описи на крвните телца според местата, формите и облиците. Многу хистолошки студии биле извршени со микроскоп, а микроскопските слики биле претставени на рамниште на ткивото и клетките зголемени 100w500 пати. Морфологијата на БХ каналите (примо садови (PVs)) била исто така проучена низ анатомски набљудувања и историски методи. Една од специфичните карактеристики на БХ каналите е дека тие се составени од множество подканалчиња кај ендотелијалните клетки со шипкасти јадра. Ваквото набљудување било извршено за време на едно фазоконтрастно микроскопско проучување.

Банг-Хан Кимовиите наоди за крвните телца и каналниот систем природно доведоа до нови понатамошки експериментални физиолошки проучувања (втор дел). Каналните системи биле распоредени широм живото тело и тие се наоѓаат долж надворешните и внатрешни крвни и лимфни садови. Ова е веројатно една од специфичните карактеристики на Кајунграк системот. Во вторава студија, тој се обидел да го расветли прашањето на циркулацијата на БХ течноста што тече низ БХ каналите. Тој употребил радиоактивни трагачи за да ја идентификува циркулацијата и ги приспособил електрофизиолошките методи за истражување во надрозливоста и порозноста на Кајунграковиот систем. Тој го измисли и методот на нанесување боја. Меѓутоа, методите на бојење кои биле држани во тајност, а и нецелосните описи на научните протоколи станале главни причини да се забораваат толку многу години неговите наоди. Она што следи се методите и протоколите користени во минатото и оние што се користат денес. Во извештаите [5e9], Бонг-Хан Ким говори за многу методи како анатомскиот, хистолошкиот (Hematoxylin and Eosin (H&E)), Масон трихромиот Верхоф, бојење со сребро фојлгеновата реакција, Акридајнова портокалова), досиметрија на радиоактивноста, радио-автогравскиот, хистохемискиот и „мистериозното“ сино бојење, но без да опише некакви детали на научните протоколи.

Ја споменал и употребата на „мистериозната“ боја неколку пати без да даде каков и да е детаљ за процедурата на нејзино користење.

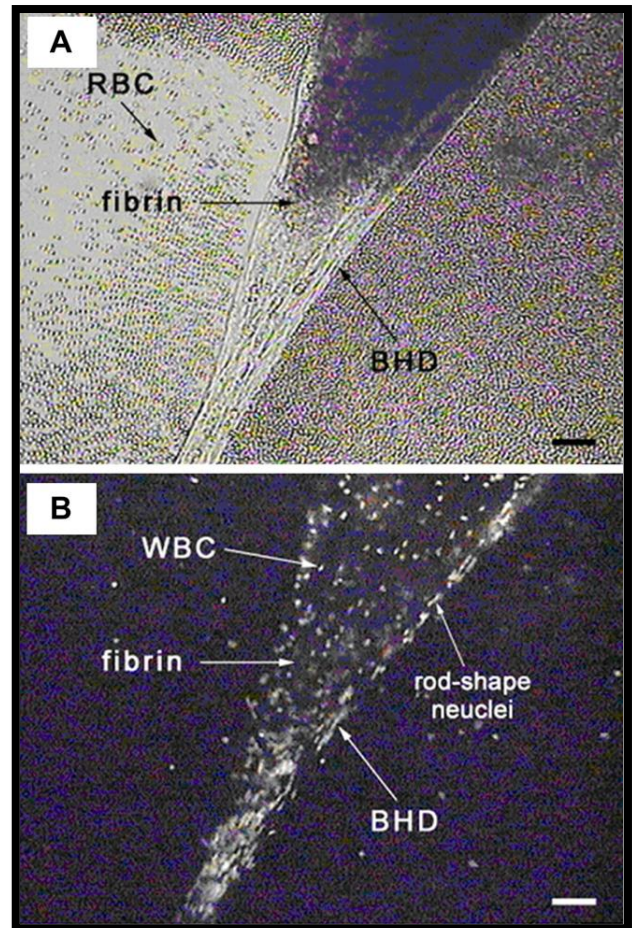
Користел разни видови микроскопи, како стереомикроскоп, а и фазо-контрастен, инвертен, светлечки и трансмисен електронски микроскоп. Третиот дел на неговите проучувања биле

сосредоточени на биохемиските и хистохемиските анализи на крвното телце и на БХ системот на канали. Со користење на Фиске-Субароу методот и на Шмит-Танзаузеровата процедура на вадење, биле утврдени најразлични фосфорни содржини во БХ каналите. Гранулите во БХ крвни телца и канали покажале позитивни реакции со Уна-Папенхајовиот метод, како и позитивни Фојлген реакции. Како резултат на неговите експерименти, тој забележал дека БХ крвните телца и канали содржеле повеќе јадровни киселини, особено на ДНА од кои и да се други ткива. Врз основа на неговите набљудувања, заклучил дека функциите на Кајунгкраковиот систем биле тесно поврзани со јадровите киселини, а посебно со ДНА. Тврдењата на Бонг-хан Ким не можеа да се репродуцираат бидејќи не беше откриена формулата на бојата што требаше да се користи. Во 1966 г., Келнер [13] употребил хистолошки методи за да го негира Ким. Тешко ни е да бидеме задоволни со екстремната позиција на Келнер за побивање на целата теорија на Ким, што била создадена со употреба на бројни методи опишани погоре со само рутински хистолошки методи. Ова не е можно. Само Фуџивара и Ју [14] биле во состојба делумно да ги потврдат наодите на Бонг-Хан Ким.

2.2 РАБОТАТА НА СЧУ ГРУПАТА НА ПРИМО ВАСКУЛАРНИОТ СИСТЕМ

Во 2002 г., проф. К.С. Сох започна интензивно преистражување на Бонг-Хан Кимовата теорија со употреба на современи техники како флуоресцентна микроскопија, конфокален микроскоп и електронски микроскоп. Напредокот во преоткривање на ПВС зависеше од развојот на методологијата и од тимската креативност. Првата клучна техника развиена од СЧУ тимот, беше интравенозната инекција од 10% декстрозен раствор за замена на крвта со транспарентна течност за набљудување со стереомикроскоп [15e17], но со мали резултати бидејќи ПВС не можел јасно да се разликува од фибриновите жици (Fig. 1) [12].

Во 2008, направен е крупен исчекор во технологијата. СЧУ групата ја откри Трипанската сина техника за специфична визуелизација на ПВС [18]. Оваа техника е едноставна, но многу ефикасна. Истата група претходно со успех добила резултати користејќи го Јанус Грин Б (Fig. 2)[19] и Алкинското сино [20,21]. Всушност, СЧУ групата ги применила сите стандардни методи употребени од Баан-Хан Ким како и неколку нови [22].



Слика 1 (А) Заканувачка структура со фибрин забележана со контрастен микроскоп за разликување. Скејл бар 50 μ m; (В) Акридинска портокалово обоена појава на истиот примерок. Долги шипковидни јадра можат да се видат од заканувачката структура [12, Ј Асирпунт Meridian Stud. 2009;2:93e106]. Скејл бар 50 μ m. Примо васкуларен систем 195

За време на последната деценија, искористени се низа конвенционални и современи методи и технологии. Конфокална ласерска микроскопија [23]; различни типови електронска микроскопија, како што е електронската микроскопија (SEM), крио-SEM, фокусиран-јон-зраци SEM, и високо волтажна трансмисиона електронска микроскопија (TEM) [24e26]; Икс-зрачна микротомографија [27]; микроскоп на атомски погон [28]; флуоресцентен нанопартикул [29e33]; имунохистохемија [34,35]; протомејска анализа [36]; ЕЛИСА техника за хормонална анализа [37,38]; и електрофизиолошки методи [39] беа вклучени [12]. Сликата на магнетната резонанса (MRI) и компјутеризирана томографија (СТ) биле испробани но сепак не се добиле важни резултати [22]. Бон-Хан Ким првенствено употребувал зајаци како лабораториски

заморчиња. Не се дадени податоци за други животни, па и за човечки субјекти, но тој споменува дека ПВС бил набљудуван кај различни цицачи вклучувајќи ги луѓето, птиците, амфибиите, рибите и интербратите како хидрата без да се споменуваат кои било специфични животински видови [7]. СНУ тимот вршел експерименти со лабораториски животинки како што се глупци, стаорци и зајаци. Има неколку студии на крави [40], свињи [41], и кучиња [42]. Како што споменавме на друго место [10], како што се животинките поделени од најниско до највисоко така и ПВС на животинките можат да се поделат. Развојот на ПВС може да е прогресивен, а најразвиениот е, секако, човечкиот.

3. МОРФОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПВС: АНАТОМСКИ СИСТЕМИ, ПРАЗНИНИ, ОРГАНИ, И ТКИВА

Во овој оддел, ги опишуваме наодите на Бонг-Хан Ким, што биле потврдени, како и нови анатомски структури што е речено дека го вклучуваат ПВС. Ли и други [43] ги опишале ПВ-ата како слободно пловечки во тромите срцеви комори. Ова е првиот извештај за ПВС во големите животински органи. Авторите не велат но првпат еден орган земен од животинска кланица бил употребен за истражување на ПВС. Користењето на органи по клањето овозможува нови приоди. Прво, тоа е можност за користење големи животни. Второ, животните можат да се искористат неколку часови по умирањето. Трето, ПВС може да се визуелизира по појавата на крвавење. ПВС беше виден во каудалната вена кава, хепатската вена, хепатската портална вена, фемоларната вена, аортата [15] и големите лимфни садови долж каудалната вена кава [19,27,29,30,44]. ПВ-ата се лоцирани внатре во садовите, како и долж крвните сидови на лимфниот сад. ПВ-ата внатре во лимфните жлезди се блиску до лимфните валви. [27,29], слободно пловат во лимфата и минуваат низ лимфните валви. За подобро набљудување на ПВ-ата внатре во лимфните садови, притискањето на примерокот помеѓу две стаклени чинии дава можност за привремено фиксирање на ПВ-ата во центарот на луменот. Треба да се забележи дека ПВ-ата [10] подготвени на овој начин, покажуваат добра механичка стабилност, и дека текот на течноста во ПВ-ата не може да се запре со притискање на чиниите. Како што е покажано на слика 3, ПВ-ата и ПН-ата беа најдени во третата вентрикла, четвртата вентрикла и во церебралниот акведукт долж централниот канал на

спиналниот корд [45], и на арахноидалната матер, церебелумот [46] како и на перинеуримот и епинеуримот од скијатскиот нерв [46,47]. ПВ-а и ПН-а се забележани на површините од висцералните органи (цигерот, стомакот, тенките и дебелото црево, бешиката, жолчката, бубрегот и оментумот), абдоминалната празнина [18,23e26], хиподермалниот слој на кожата, површинската фасција [21], масното ткиво [48] и канцерната фасција [49]. Меѓутоа, многу ретко се забележани ПВ-ата да влегуваат во внатрешните органски ткива [50].

И Бонг-Хан Ким и К.С Сох предложија класификација на ПВС врз основа на шест подмрежи: површинска, интраваскуларна, екстраваскуларна, површина на органот, интраорганска и неурална [12]. Податоците покажуваат дека ПВС постои во три морфолошки места. Предлагаме да ја развиеме оваа класификација на топографските локации на ПВС.

Првата морфолошка ПВС локација е ПВС во внатрешните празнини и лумени. Некои ПВ-а слободно пловат низ внатрешните празнини (мозочните празнини и срцевите комори) и во лумените (крвните и лумените на лимфните садови, церебралниот акведукт и спиналниот корд канал).

Второто морфолошко место на на ПВС е ПВС внатре во мембраните што ги покриваат органите (серозните мембрани: париеталниот и висцералниот перитонеум што го покрива абдоминалниот сид и сите внатрешни органи; пиа матерот и арахноидеата на мозокот).

Третата морфолошка локација на ПВС е ПВС во сврзното и масното ткиво (хиподермалниот слој, површинската фасција, епинеуриумот и перинеуриумот. Адвентицијата на садовите, масното ткиво и канцерната фасција).

Исто така предлагаме нова класификација на топографската позиција на ПВС структурите како замена за описот на Бонг-Хан Ким [6]. Предлагаме да ги преименуваме површинските ПВ-а и ПН-а со „примачки ПВС“. Интериоекстерни ПН-а може да бидат именувани „**комуницирачки ПВС**“. Оваа класификација може да се развие кај „органските“ и „екстраорганските“ делови на ПВС. Предлагаме да ги преименуваме ПВ-ата и ПН-ата во органите и на органите „**органски ПВС**.“ Предлагаме да ги преименуваме ПВ-ата и ПН-ата што се помеѓу органските и приемните делови на ПВС „**екстра-**

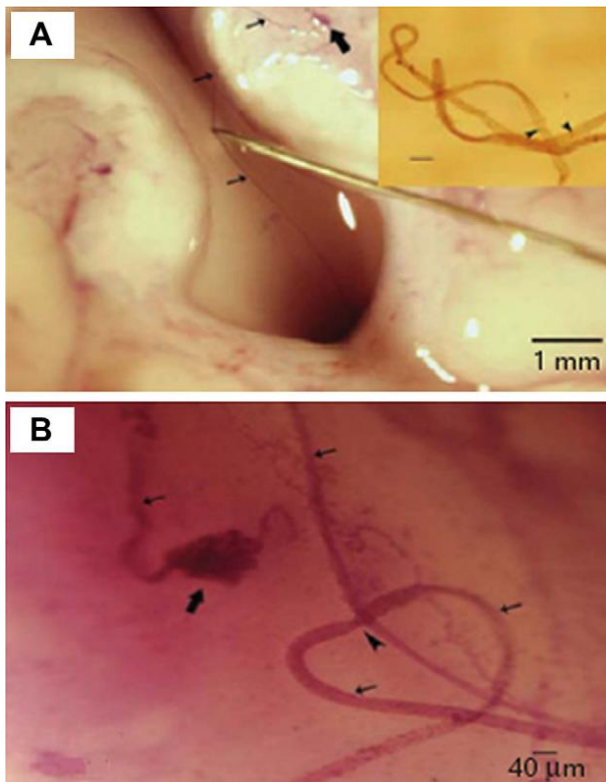
органски“ делови на ПВС. Немаме податоци дека ПВС постои анатомските структури какви што се органите на главата (јазикот, плунковните жлезди, органите во назалната празина и сензорните органи како очите, ушите, етмодијалниот лавиринт, во мерназалниот орган), вратните органи (езофагусот и трахејата), органите на торакикалната празина (плуќа, езофагус, трахеја и перикардиум) органите на пелвичната празина (женскиот генеративен систем, уретрата, помошните шлезди и машкиот penis) Автономен нервен систем, мускули и коски.

Потребно е понатамошно проучување за да се идентификува врската на ПВС со ваквите видови органи.

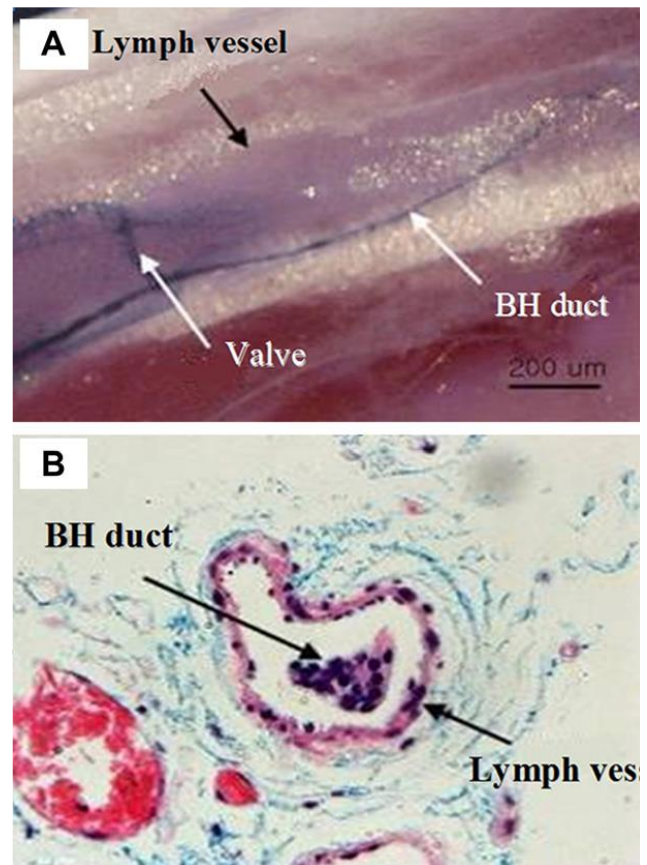
4. ФУНКЦИОНАЛНИ АСПЕКТИ НА ПВС

ПВ-ата се опкружени од мембрана. Мембраната се состои од висока концентрација на хиалуронична киселина [27].

Хиалуронот е одговорен за растот на лчетките и за диференцијацијата. Веројатно хиалуронот ги поправа оштетените ПВ-а. ПВ-ата се состојат од неколку



Слика 3. ПВС најден во мозокот[12, J Acupunct Meridian Stud. 2009; 2(2): 93-106]. (A) Стереомикроскопска слика на ПВС во акведуктот и третата венстрикула на мозокот од зајак. (B) Стереомикроскопска слика на ПВ шипка и сад земени од мозокот.



Слика 2. BHD (Примо сад) внатре во зајачкиот лимфен сад замачкан со Janus Green B [12, J Acupunct Meridian Stud. 2009;2:93e106]. (A) Стереомикроскопски поглед; (B) вкрстена слика на H&E замачкан примерок.

подканалите. Подканалите имаат двојна покривка [10] и слој од ендотелијални клетки. Шипкоидните ендотелијални јадра ($10 \times 20 \mu m$) се ознаки на ПВС [51e53]. Клетките на ПВС покажуваат мазно надрознување на мускулите. Надрознатите клетки имаат Каирон канали, потребни за движење на клетката[39]. Подсадовите имаат адвентиција што содржи сврзно ткиво и аморфна субстанца[6] како поддржувачко ткиво.

Исто така ПВС често лежи во сврзното ткиво. Колагенот е главната состојка на сврзното ткиво. Колагенот е изобилна молекула со специјални својства и податоците покажуваат дека тој има својства на интерференција со фотонска емисија што доаѓа од биомолекуларни извори. Ова својство на колагенот да се интерферира со процесите што емитуваат фотони ја олеснува можноста да се штима фотон емисијата низ целиот организам, и е чекор кон хипотезата дека метаболизмот е регулиран од фотонско поле[54]. Ова ја поддржува хипотезата на Cox [55] во однос на ПВС како оптички канал на биофотонска емисија. Биофотоните може да се електромагнетните сигнали

што играат клучна улога во процесите на развојот на клетката и диференцијацијата. ДНА може да се однесува како фотонско складиште и кохерентен радијатор[55].

Има предлог спонтаната ултраслаба фотонска емисија од културните клетки е главно вовлечена во промените во пloidичниот број што се случува за време на обилниот процес на низите канцерозни клетки [56]. Оваа хипотетички лесна пропагаторска функција на ПВС може го објаснуваат миговниот ефект што честопати се случува низ целото тело при примена на игли и нивно закачување во акуточките [12,55]. Присуството на хромафински клетки кај акуточките [37,38] дава нов поглед на нивното функционирање како ендокрин катехоламински орган[12] покрај сега познатата адреналска медула, постганглионични влакна, и Меркелови клетки [57]. Фуџивара предложи дека ПВС е хормонален пат што е поефикасен од конвенционалните крвни патишта. Примо подсадовите и примо шипките носат течност.

Течноста е богата во басофилните гранули, што биле набљудувани како поединечни гранули а биле видени како групи од две-три, и какоо грануларни гроздови[58]. Има различни протеини[36], коренско клеточни ниши [48] или микроклетки [28,59,60] со многу посилни мембрани од апотичните тела со слична големина [61], и хормони[37,38,62] во примо течноста.

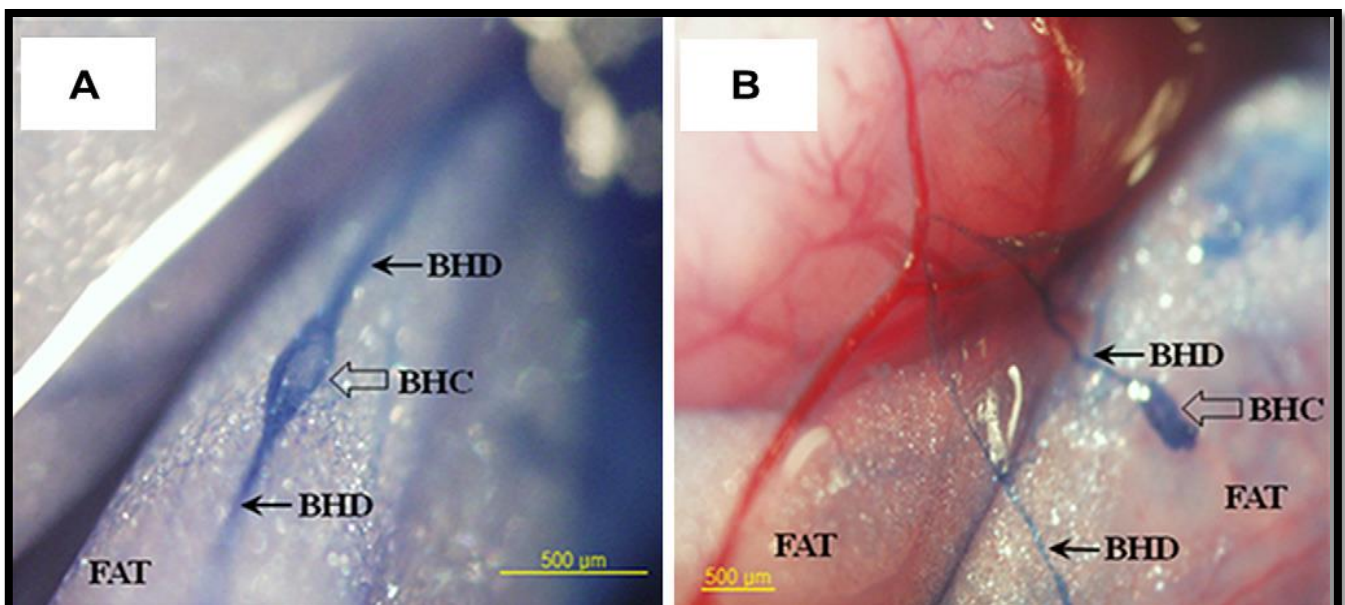
Брзината на текот на течноста беше измерена на 0.3 mm/s by со инјектирање на Алкијански син раствор во ПВС на површината од џигерот [63] и во опсег од 100 - 800 $\mu\text{m}/\text{sec}$. кога непосредно се мери со употреба на

радиоактивни трагачи [25,64,65], чии вредности се значително повисоки од оние набљудувани во лимфните садови[58]. Ова го поддржува концептот дека има многу морфолошки особини што овозможуваат побрз тек на примо течноста [10].

Во примо течноста пловат пет видови клетки[66]. Типовите четири и пет клетки содржат гранули со ДНА што не постојат во други телесни течности. Типовите од три клетки се во фаза на митоза како што клетките се опишани од Бонг-Хан Ким[6].

Авторите предлагаат дека ПВС може да биде канал за клеточна миграција и дека петтиот тип на клетки е првиот чекор на пролиферација. Површинските ПВ-а и ПН-а на органот содржат значаен број на моноцити, еосинофили, масни клетки, и макрофаги [24,26,67], поддржувајќи ја имунолошката функција на ПВС (слика 4) [12]. ПВС кај вителинската мембрана во јајцата беше набљудувана 16e24 часови инкубација, а путативниот ПВС беше јасно развиен порано од формирањето на екстраембрионските садови, освен етаблирањето на срцето и интрамембранестите садови [68]. Ова ја поддржува идејата [10] дека ембрионскиот ПВС е како матрица за развој на садовите и дека ПВС има претходна ембриолошка врска со срцето.

Слика 4. Трипански слики со заматено сино на примо васкуларниот систем внатре во адипозните ткива [12, J Acupunct Meridian Stud. 2009;2:93e106]. (A) примо садовна шипка (Бонг-Хан крвно телце, БХС) и сад (Бонг-Хан Канал, БХК) околу тенките црева на стаорец; (B) примо садовна шипка и примо сад близу до тенките црева на истиот стаорец.



5. УЛОГАТА НА ПВС ВО ПАТОЛОШКИТЕ ПРОЦЕСИ

ПВС е најден сврзан со туморните ткива што растат во внатрешните органи како и на фасцијата од туморните ткива [4,49,69,70]. Непосреден однос на ПВС со туморните ткива бил најден кај експериментите со глушец со инјектирање на канцерозни клетки. ПВС бил набљудуван во обвивното туморно ткиво што растело во ткивото на кожата и бил визуализиран со користење на синиот Трипански метод. Се претпоставило дека ПВС играл двојна улога: нов пат за метастаза и контрола на туморното ткиво со акупунктура [12]. ПВС можел да се искористи како пат за испорака на лекот за канцер [55] и за поправка и регенерација на ткивата [10,12].

Врз експериментите поврзани со површината на внатрешните органи, ПВС бил одреден за пат на макрофагите во адипозното ткиво [48]. ПВС бил набљудуван внатре во адипозните ткива со употреба во живо на Трипанското сино обојување. ПВС во адипозните ткива може да е извор на мезенхималните коренски клетки, што можат да се диференцираат во адипоцити. Познато е дека дебелината дека се поврзува со акумулација на макрофаги во адипозното ткиво [71]. Молекулното проучување покажа дека промените на адипозното ткиво и неговата ендокрина функција во метаболизмот, доведе до зголемено ослободување на киселини за дебелеење, хормони и про-запаление молекули што придонеле кон здебелувањето компликации поврзани со дебелеењето. Очигледните односи помеѓу насланите сала и ПВС може да дадат критично решение за идентификација на потренцијалниот посредник за лекување на дебелоста.

Бонд-Хан Ким покажа системот на крвни телца и канали (проводници) постои низ целото тело вклучувајќи го и мозокот. Кончестите структури се забележани во цребрспиналната течност на мозочните вентрикли и средишниот спинален канал на зајачите [45]. ПВС цо централниот нервен систем какви што се мозокот и 'рбетниот мозок, ни кажуваат дека БХ системот е потенцијален акупунктурен меридијан. Долго време, се верувало дека мозокот е неспособен за регенерација по ембрионското размножување. Меѓутоа, процесот со кој се раѓаат неврони од невронскиот корен и прогениторски клетки, сега познат како неврогенеза, познато е дека денеска се јавува дури и кај возрасните. Неврогенезата кај возрасните беше најдена кај подвентикларна зона и

подгрануларната зона на дентациониот гирус на хипокампусот. Акупунктурата долго се користела за лекување на невролошките услови, со употреба на точката Т36 за лечење на излив и на Алцхајмерова болест во Источните земји [72]. Се бараат понатамошни проучувања за осветлување на улогата на ПВС што ја поврзуваат кожата со на мозокот со мозокот односно корисни ефекти на акупунктурата и нејзиниот однос со меридијанскиот систем.

6. ЗАВРШНА ЗАБЕЛЕШКА

Извршивме преглед на методологијата, инструментите и предметните животни употребени за проучување на ПВС, што е предложено да биде физичка структура за меридијанскиот систем за акупунктурно лекувања во традиционалната Источна медицина. ПВС е набљудуван како еден анатомски систем раширен низ целото живо тело. Ги анализираме најважните точки на ПВС заснован на резултатите добиени до сега и тоа морфолошки и функционални аспекти. Нашите главни напори беа насочени да се опише главната теза во однос на морфолошките структури, и нивните топографии, функционалните механизми на ПВС и можните улоги на ПВ-ата во патолошките процеси. Субстанцијата на ПВС во сите аспекти може да ја игра критичната улога како јадровна структура што го покрива целото тело и ги регулира и координира биолошките процеси што се основа за живот. Заклучуваме дека ПВС е ПВС е нов интегриран морфолошко-функционален систем.

ПРИЗНАНИЕ

Би сакале да му се благодариме на Проф. К.С.Сох за поканата да го направиме ова списание на ПВС и за неговите плодна дискусија и совети. Сите слики во статијата се репродуцирани со негова дозвола. Исто така му се благодариме на Министерството за здравство и Благосотојба на Кореја (B110076) за финасиската помош од грантот за Традиционалната Корејска Медицина проект R&D (Ministry of Health and Welfare, Korea (B110076)).

РЕФЕРЕНЦИ

1. Foster JMG, Sweeney BP. The mechanisms of acupuncture analgesia. *Br J Hosp Med.* 1987;38:308e312.
2. Son Y, Park H, Kwon O, Jung S, Sin H, Lim S. Antipretic effects of acupuncture on the lipopolysaccharide-induced fever and expression of interleukin-6 and interleukin-1 beta mRNAs in the hypothalamus of rats. *Neurosci Lett.* 2002;19:45e48.
3. Libert C. A nervous connection. *Nature.* 2003;421:328e329.
4. Yoo JS, Hossein Ayati M, Kim HB, Zhang W, Soh KS. Characterization of the primo-vascular system in the abdominal cavity of lung Cancer mouse model and its differences from the lymphatic system. *PLoS ONE.* 2010;5(4):1e6.
5. Kim BH. Study on the reality of acupuncture meridian. *J Jo Sun Med.* 1962;9:5e13.
6. Kim BH. On the Kyungrak system. *J Acad Med Sci DPR Korea.* 1963;90:1e41.
7. Kim BH. The Kyungrak system. *J Jo Sun Med.* 1965;108:1e38.
8. Kim BH. Sanal theory. *J Jo Sun Med.* 1965;108:39e62.
9. Kim BH. Sanals and hematopoiesis. *J Jo Sun Med.* 1965:1e6.
10. Stefanov M. Critical review and comments on BH Kim's work on the primo vascular system. *J Acupunct Meridian Stud.* 2012;5: 241e247.
11. Soh KS, Kang KA, Harrison D. *The Primo Vascular System, its Role in Cancer and Regeneration.* New York: Springer; 2011.
12. Soh KS. Bonghan circulatory system as an extension of acupuncture meridians. *J Acupunct Meridian Stud.* 2009;2(2): 93e106.
13. Kellner G. *Bau und Funktion der Haut.* Dtsch Zschr Akup. 1966; 15:1e31.
14. Fujiwara S, Yu SB. "Bonghan Theory" morphological studies. *Igaki no Ayumi.* 1967;60:567e577.
15. Jiang X, Kim HK, Shin HS, Lee BC, Choi C, Soh KS, et al. Method for observation intravascular Bonghan ducts. *Korean J Orient Prevent Med.* 2002;6:162e166.
16. Shin HS, Soh KS. Electrical method to detect a Bonghan duct inside blood vessels. *New Phys.* 2002;45:376e378.
17. Lee BC, Baik KY, Cho S, Min C, Johng HM, Hahm J, et al. Comparison of intravascular Bonghan ducts from rats and mice. *Korean J Orient Prevent Med.* 2003;7:47e53.
18. Lee BC, Kim KW, Soh KS. Visualizing the network of Bonghan ducts in the omentum and peritoneum by using trypan blue. *J Acupunct Meridian Stud.* 2009;2:66e70.
19. Lee BC, Yoo JS, Baik KY, Kim KW, Soh KS. Novel threadlike structures (Bonghan ducts) inside lymphatic vessels of rabbit visualized with Janus green B staining method. *Anat Rec B New Anat.* 2005;286:1e7.
20. Lee C, Seol SK, Lee BC, Hong YK, Je JH, Soh KS. Alcian blue staining method to visualize Bonghan threads inside large caliber lymphatic vessels and X-ray microtomography to reveal their microchannels. *Lymphat Res Bio.* 2006;4:181e190.
21. Han HJ, Sung B, Ogay V, Soh KS. The flow path of Alcian blue from Acupoint BL23 to the surface of abdominal organs. *J Acupunct Meridian Stud.* 2009;2:182e189.
22. Soh KS. Current stage of research on the primo vascular system. In: Soh KS, Kang KA, Harrison D, eds. *The Primo Vascular System, Its Role in Cancer and Regeneration.* New York: Springer; 2011.
23. Shin HS, Johng H, Lee BC, Cho S, Baik KY, Yoo JS, et al. Feulgen reaction study of novel Threadlike structures on the surface of rabbit livers. *Anat Rec B New Anat.* 2005;284:35e40.
24. Lee BC, Yoo JS, Ogay V, Kim KW, Dobberstein H, Soh KS, et al. Electron microscopic study of novel threadlike structures on the surfaces of mammalian organs. *Micro Res Tech.* 2007;70:34e43.
25. Sung B, Kim MS, Lee BC, Yoo JS, Lee SH, Kin YJ, et al. Measurement of flow speed in the channels of novel threadlike structures on the surface of mammalian organs. *Naturwissenschaften.* 2008;95:117e124.
26. Yoo JS, Kim MS, Sung B, Lee BC, Soh KS, Lee SH, et al. Cribriform structure with channels in the acupuncture meridian-like system on the organ surfaces of rabbits. *Acup Electrother Res.* 2007;32:130e132.
27. Lee C, Seol SK, Lee BC, Hong YK, Je JH, Soh KS. Alcian blue staining method to visualize Bonghan threads inside large caliber lymphatic vessels and X-ray microtomography to reveal their microchannels. *Lymphat Res Biol.* 2006;4:181e190.
28. Kwon JH, Baik KY, Lee BC, Soh KS, Lee NJ, Kang CJ. Scanning probe microscopy study of microcells from the organ surface Bonghan corpuscle. *Appl Phys Lett.* 2007;90(173903):1e3.
29. Johng HM, Yoo JS, Yoon TJ, Shin HS, Lee BC, Lee C, et al. Use of magnetic nanoparticles to visualize threadlike structures inside lymphatic vessels of rats. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2007;4:77e82.
30. Yoo TJ, Johng HM, Yoon TJ, Shin HS, Lee BC, Lee C, et al. In vivo fluorescence imaging of threadlike tissues (Bonghan ducts) inside lymphatic vessels with nanoparticles. *Curr Appl Phys.* 2007;4:342e348.
31. Lee BC, Ogay V, Kim KW, Lee Y, Lee JK, Soh KS. Acupuncture muscle channel in the subcutaneous layer of rat skin. *J Acupunct Meridian Stud.* 2008;1:13e19.
32. Lim JK. *Visualization of Primo Vascular System in Brain and Spinal Cord with Fluorescent Nano Particles.* Ph. D. Thesis, Seoul National University, 2011.
33. Lim JK, Jung JH, Lee S, Su Z, Qiang Z, Cha JM, et al. Estimation the density of fluorescent nanoparticles in the primo vessels in the fourth ventricle and the spinal cord of a rat. *J Biomed Opt.* 2011;16:116010.
34. Soh KS, Hong S, Hong JY, Lee BC, Yoo JS. Immunohistochemical characterization of intravascular Bonghan duct. *Microcirculation.* 2006;13:166.
35. Kim MS, Hong JY, Hong S, Lee BC, Nam CH, Woo HJ, et al. Bonghan corpuscles as possible stem cell niches on the organsurfaces. *J Kor Pharmacopunct Inst.* 2008;11:5e12.
36. Lee SJ, Lee BC, Nam CH, Lee WC, Jhang SU, Park HS, et al. Proteomic analysis for tissues and liquid from Bonghan ducts on rabbit intestinal surfaces. *J Acupunct Meridian Stud.* 2008;1: 97e109.
37. Kim JD, Ogay V, Lee BC, Kim MS, Lim I, Woo HJ, et al. Catecholamine producing novel endocrine organ: Bonghan system. *Med Acupunct.* 2008;1:83e90.
38. Ogay V, Kim KM, Seok HJ, Choi CJ, Soh KS. Catecholaminestoring cells at acupuncture points of rabbits. *J Acupunct Meridian Stud.* 2008;1:83e90.
39. Park SH. *Bioelectrical Study of Bonghan System.* Ph.D. Thesis, Seoul National University, 2009.
40. Lee BC, Kim HB, Sung B, Kim KW, Sohn J, Son B, et al. Structure of the Sinus in the Primo Vessel Inside the Bovine Cardiac Chambers. In: Soh KS, et al., eds. *The Primo Vascular System: Its Role in Cancer and Regeneration.* New York: Springer; 2011: 57e62.
41. Hossein Ayati MH, Yu-Ying T, Tao H, Yu-Qing Z, Yong-zhe C, Wei-Bo Z, et al. Finding a Novel Threadlike Structure on th Intra-Abdominal Organ surface of Small Pigs by Using In-Vivo Tripan

- Blue Staining. In: Soh KS, et al., eds. *The Primo Vascular System: Its Role in Cancer and Regeneration*. New York: Springer; 2011:63e70.
42. Jia Z, Soh KS, Zhou Q, Bo D, Wenhui Y. Observation of the Primo Vascular System on the Fascia of Dogs. In: Soh KS, et al., eds. *The Primo Vascular System: Its Role in Cancer and Regeneration*. New York: Springer; 2011:71e76.
 43. Lee BC, Kim HB, Sung B, Kim KW, Sohn J, Son B, et al. Network of endocardial vessels. *Cardiology*. 2011;118:1e7.
 44. Lee BC, Soh KS. Contrast enhancing optical method to observe a Bonghan duct floating inside a lymph vessel of a rabbit. *Lymphology*. 2008;41:178e185.
 45. Lee BC, Kim SK, Soh KS. Novel anatomic structures in the brain and spinal cord of rabbit that may belong to the Bonghan system of potential acupuncture meridians. *J Acupunct Meridian Stud*. 2008;1:29e35.
 46. Lee BC, Eom KH, Soh KS. Primo vessels and primo nodes in rat brain, spine and sciatic nerve. *J Acupunct Meridian Stud*. 2010;3:111e115.
 47. Jia ZF, Lee BC, Eom KH, Cha JM, Lee JK, Su ZD, et al. Fluorescent nanoparticles for observing primo vascular system along sciatic nerve. *J Acupunct Meridian Stud*. 2010;3: 150e155.
 48. Lee BC, Bae KH, Jhon GJ, Soh KS. Bonghan System as mesenchymal stem cell niches and pathways of macrophages in adipose tissues. *J Acupunct Meridian Stud*. 2009;2:79e82.
 49. Yoo JS, Ayati MH, Kim HB, Zhang WB, Soh KS. Characterization of the primo vascular system in the abdominal cavity of lung cancer mouse model and its differences from the lymphatic system. *PLoS ONE*. 2010;5:e9940.
 50. Han HJ, Ogay V, Park SJ, Lee BC, Kim KW, Lee YW, et al. Primo vessels as new flow paths for intratesticular injected dye in rats. *J Acupunct Meridian Stud*. 2010;3:81e88.
 51. Lee BC, Baik KY, Johg HM, Nam TJ, Lee J, Sung B, et al. Acridine orange staining method to reveal the characteristic features of an intravascular threadlike structure. *Anat Rec B New Anat*. 2004;278:27e30.
 52. Baik KY, Lee J, Lee BC, Johg HM, Nam TJ, Sung B, et al. Acupuncture meridian and intravascular Bonghan duct. *Key Eng Mater*. 2005;277:125e129.
 53. Baik KY, Lee BC, Johg HM, Nam TJ, Sung B, Soh KS. Long threadlike structure inside the blood vessels of rats. *The Newest Med*. 2004;47:18e22.
 54. Wijk E, Groeneveld M, Greef J, Wijk R. Unusual optical properties of collagen and implication for the primo-vascular system. In: Soh KS, Kang KA, Harrison D, eds. *The Primo Vascular system, Its Role in Cancer and Regeneration*. New York: Springer; 2011:235e241.
 55. Soh KS. Bonghan duct and acupuncture meridian as optical channel of biophoton. *J Korean Physic Soc*. 2004;45:1196e1198.
 56. Kierszenbaum AL. *Histology and Cell biology: an Introduction to Pathology*. St. Louis, MO: Mosby; 2002. p. 516.
 57. Kim J, Kim Y, Lee YJ, Kobayashi M, Tsutsumi Y, Kondo R, et al. Spontaneous ultraweak photon emission during the cell population of culture HeLa cell line. *J Health Sci*. 2007;53: 481e485.
 58. Vodyanov V. Characterization of primo nodes and vessels by high resolution light microscopy. In: Soh KS, Kang KA, Harrison D, eds. *The Primo Vascular System, Its Role in Cancer and Regeneration*. New York: Springer; 2011:83e94.
 59. Ogay V, Baik KY, Lee BC, Soh KS. Characterization of DNA-containing granules flowing through the meridian-like system on the internal organs of rabbits. *Acupunct Electrother Res*. 2006;31:13e31.
 60. Baik KY, Ogay V, Jeoung SC, Soh KS. Visualization of Bonghan microcells by electron and atomic force microscopy. *J Acupunct Meridian Stud*. 2009;2:124e129.
 61. Baik KY. *Fluorescence Imaging of Bonghan Duct with Nanoparticles and Study of Sanal Membrane with Atomic Force Microscope*. Ph.D. Thesis, Seoul National University, 2008.
 62. Yoo JS, Choi K, Baik KY, Soo CD, Soh KS. Liquid-phase microextraction method in capillary electrophoresis to detect adrenaline in Bonghan lipid. *J Int Soc Life*. 2005;23: 292e295.
 63. Lee CH, Yoo JS, Kim HH, Kwon J, Soh KS. Flow of Nanoparticles inside organs-surface Bonghan ducts. *Proc 23rd Sym Kor Soc Jungshin Sci*. 2005;23:129e134.
 64. Daras JC, Albaredo P, deVernejoul P. Nuclear medicine investigations of transmission of acupuncture information. *Acupunct Med*. 1993;11:22e28.
 65. Zhang WB, Tian YY, Li H, Jh Tian, Luo MF, Xu FL, et al. A discovery of low hydraulic resistance channel along meridians. *J Acupunct Meridian Stud*. 2008;1:20e28.
 66. Sung B, Kim MS, Lee BC, Ahn SH, Hwang SY, Soh KS. A cytological observation of the fluid in the primo-nodes and vessels on the surface of mammalian internal organs. *Biologia*. 2010; 65:914e918.
 67. Ogay V, Bae KH, Jhon GJ, Soh KS. Comparison of the characteristic features of Bonghan duct, blood and lymphatic capillaries. *J Acupunct Meridian Stud*. 2009;2:107e117.
 68. Lee SY, Lee BC, Soh KS, Jhon G. Development of the putative primo vascular system before the formation of vitelline vessels in chick embryos. In: Soh KS, Kang KA, Harrison D, eds. *The Primo Vascular System, Its Role in Cancer and Regeneration*. New York: Springer; 2001:77e82.
 69. Yoo JS, Kim HB, Ogay V, Lee BC, Ahn S, Soh KS. Bonghan ducts as possible metastasis-path of cancer. *J Acupunct Meridian Stud*. 2009;2:118e123.
 70. Yoo JS, Kim HB, Won N, Bang J, Kim S, Ahn S, et al. Evidence for an additional metastatic route: in vivo imaging of cancer cells in the primo-vascular system around tumors and organs. *Mol Imaging Biol*. 2011;13:471e480.
 71. Weisberg S, McCann D, Desai M, Rosenbaum M, Leibel R, Ferrante A. Obesity is associated with macrophage accumulation in adipose tissue. *J Clin Invest*. 2003;112:1796e1808.
 72. Nam MH, Yin CS, Soh KS, Choi SH. Adult neurogenesis and acupuncture stimulation at ST36. *J Acupunct Meridian Stud*. 2011;4:153e158