УДК 619:616.152.112:612.32:636.22/.28

СТРУКТУРНА-ФУНКЦЫЯНАЛЬНАЯ АРГАНІЗАЦЫЯ НЕРВОВАГА АПАРАТУ РУБЦА БУЙНОЙ РАГАТАЙ ЖЫВЁЛЫ ВА ЎМОВАХ ІНТЭНСІЎНАЙ ЭКСПЛУАТАЦЫІ

Г. А. ТУМІЛОВІЧ

УА «Гродзенскі дзяржаўны аграрны ўніверсітэт»,
г. Гродна, Рэспубліка Беларусь, 230008

(Паступіла ў рэдакцыю 02.04.2019)

Многімі даследчыкамі даказана, што сучасныя інтэнсіўныя метады вырошчвання і ўтрымання сельскагаспадарчых жывёл паскараюць развіццё, сталасць і адпаведна старэнне інтрамуральных нервовых клетак, а разам з гэтым скарачаюць тэрмін іх эксплуатацыі [5; 10; 11]. Нейрацыты з узростам жывёл пад уздзеяннем раздражняльнікаў рознага генезу адчуваюць значныя структурныя, функцыянальныя і метабалічныя змены. Гэтыя змены звязваюць з адной з найважнейшых уласцівасцяў нервовай сістэмы – яе высокай пластычнасцю і здольнасцю да адаптацыі [1; 4; 6; 7; 14; 15].

Пад нейрапластычнасцю разумеюць здольнасць нервовай сістэмы адаптаваць сваю структурную арганізацыю да новай сітуацыі, абумоўленай умовамі развіцця і знешнім уздзеяннем з наступнай наладкай функцый. Пластычнасць нейронаў дэтэрмінуецца ўнутранымі (генетычнымі) фактарамі, знешнімі ўплывамі навакольнага асяроддзя і адаптацыйна-кампенсаторнымі магчымасцямі [2; 3; 8; 9].

На падставе атрыманых колькасных марфаметрычных паказчыкаў і апісання структурна-функцыянальных зmяненняў у інтрамуральнай нервовай сістэме рубца кароў устаноўлены марфалагічныя заканамернасці адаптацыйна-кампенсаторных змяненняў з дэструктыўнымі з'явамі, што можа быць звязана з інтэнсіўнай эксплуатацыяй жывёл, якая суправаджаецца невыкананнем фізіялагічных патрэбаў арганізма і захворваннямі стрававальнай сістэмы.

Ключавыя словы: *карова, рубец, інтрамуральны нервовы апарат, нервовы ганглій, нервовая клетка, аксон, дэндрыт, марфалогія, марфаметрыя, адаптацыя.*

Many studies have shown that modern intensive methods of cultivation and maintenance of agricultural animals accelerate the development, maturity, and accordingly, the aging of intramural nerve cells, and at the same time reduce their service life. Neurocytes in aging animals under the influence of stimuli of different origin experience significant structural, functional and metabolic changes. These changes are associated with one of the most important properties of the nervous system – its high plasticity and ability to adapt.

As neuro-plasticity they understand the ability of the nervous system to adapt its structural organization to the new situation caused by the conditions of development and external influence, followed by functions adjustment. Neuronal plasticity is determined by internal (genetic) factors, external environmental influences and compensatory-adaptive capabilities.

Based on the obtained quantitative morphometric indicators and description of structural and functional changes in the intramural nervous system of cattle rumen, we have established morphological patterns of adaptive-compensatory changes with destructive phenomena which may be associated with intensive exploitation of animals, which is accompanied by the failure to meet physiological needs of the body and digestive system diseases.

Key words: *cow, rumen, intramural nervous apparatus, nerve ganglion, nerve cell, axon, dendrite, morphology, morphometry, adaptation.*

Уводзіны

Змены, якія адбываюцца ў нервовай тканцы прадуктыўных жывёл у працэсе натуральнага старэння і паталагічных змяненняў, у выніку парушэння ўмоў іх эксплуатацыі прыцягваюць вялікую ўвагу даследчыкаў. У цяперашні час падрабязна вывучаны прычыны і механізмы старэння нервовай тканкі цэнтральнай нервовай сістэмы млекакормячых і патамарфалагічныя змены, якія праходзяць у ёй [5; 12; 13; 16]. Актуальнасць вывучэння ўзроставай перабудовы ў інервацыі ўнутраных органаў узрасла дзякуючы новай канцэпцыі ў марфалогіі нервовай сістэмы [4; 7], згодна з якой ганглії вегетатыўнай нервовай сістэмы валодаюць аўтаномнымі асаблівасцямі, абумоўленымі структурнымі, метабалічнымі і функцыянальнымі адрозненнямі ў дзейнасці нервовых клетак, што на думку аўтара, і надае ёй пэўныя магчымасці для адаптацыйна-кампенсаторнай перабудовы.

У даступных літаратурных крыніцах мы не знайшлі інфармацыі, якая б у поўнай меры апісвала характар структурна-функцыянальных змяненняў у інтрамуральнай нервовай сістэме жывёл ва ўмовах сучаснага інтэнсіўнага вядзення малочнай жывёлагадоўлі. Як змяняецца арганізацыя інтрамуральнай нервовай сістэмы страўнікава-кішэчнага тракта прадуктыўных жывёл у розныя этапы іх развіцця і эксплуатацыйна-тэхналагічныя перыяды, застаецца да канца не даследаванай.

Паколькі за кароткае прадуктыўнае жыццё жывёле прапануюць «прарыўныя» схемы кармлення з рацыёнамі, стракатымі на розныя прэміксы, кармавыя дабаўкі з стымулятарамі росту, вітамінамі, мінераламі і г.д., адаптыўнымі ўмовамі ўтрымання і ўзнаўлення статку, і ўсё гэта з адной мэтай – атрымаць высакаякасную прадукцыю. Аднак часта ніхто не задумваецца пра здароўе і прадуктыўнае даўгалецце жывёл. На дадзены момант у большасці гаспадарак краіны жывёлы выбракоўваюцца ўжо пасля першай лактацыі, не кажучы пра другую, трэцюю і іншыя, хоць, як вядома максімальнай прадуктыўнасці можна чакаць пасля чацвёртай і пятай лактацыі. Выбракоўка вельмі часта звязана з тым, што жывёла не змагла прайсці ўсе этапы адаптацыі і з захворваннем пэўнай сістэмы пакідае статак.

Зыходзячы з вышэй пазначанай праблемы, мы распачалі спробу правесці сапраўднае даследаванне для вызначэння адаптацыйных зменаў у інтрамуральнай нервовай сістэме жывёл у сучасных умовах вядзення малочнай жывёлагадоўлі.

Мэта даследаванняў – вызначыць асаблівасці структурна-функцыянальнай арганізацыі і адаптацыйна-прыстасавальныя магчымасці нервовага апарату рубца кароў у вытворчых умовах.

Асноўная частка

Для правядзення марфалагічных даследаванняў нервовых структур рубца высокапрадуктыўных кароў, матэрыял адбіраўся ва ўзросце 18-ці, 36-ці і 72-х месяцаў, у наступных аддзелах рубца – пераддзвер'і, зводзе і сляпых выступах дарсальнага і вентральнага мяшкоў. Пры адборы матэрыялу імкнуліся да максімальнай стандартызацыі прэпаратыўных працэдур пры фіксацыі, праводцы, заліванні, падрыхтоўцы парафінавых і крыястатных зрэзаў. Адбор проб рубца праводзілі не пазней 10–15 хвілін пасля ўскрыцця брушной поласці жывёл. Матэрыял папярэдне фіксаваўся ў 10–20 %-м растворы нейтральнага фармаліну і вадкасці АФА. Пры правядзенні марфалагічных даследаванняў агульнага плану ўжывалі афарбоўку гематаксілін-эазінам па Эрліху, Малоры і па Браше. Для вывучэння нервовых структур рубца выкарыстоўвалі метады імпрэгнацыі азотнакіслым серабром па Більшоўскаму-Гросу ў мадыфікацыі Б. І. Лаўрэнцьева, Кампас, Расказавай, Гольджы. Ацэнку бялоксінтэзуючага апарату клетак праводзілі па методыках Брашэ, Ніслю ў мадыфікацыі – па В. В. Малашку. Вызначалі наступныя марфаметрычныя паказчыкі: аб'ём цытаплазмы і ядра – па формуле аб'ёму эліпсоіда, аб'ём ядзерка – па форме аб'ёму шара, іх адносіны: ядзерна-цытаплазматычныя, ядзерка-ядзерныя, ядзерка-цытаплазматычныя, а таксама дыяметр аксона, колькасць дэндрытаў, іх адгалінаванняў і сумарную даўжыню двух апошніх, марфалогію перынейранальнай капсулы. Плошчу папярочнага сячэння аксона атрымлівалі па формуле $S=1/4\pi a^2$, дзе a – дыяметр адростка. У нейранальнай папуляцыі вылучалі свабодныя нейроны і нейроны з сатэлітнай гліяй, праводзілі падлік колькасці гліяльных клетак, агульнай і сатэлітнай гліі. Вызначалі нейрагліяльныя суадносіны як адносіны шчыльнасці нейронаў да шчыльнасці агульнай гліі і шчыльнасці сатэлітнай гліі, акружаючай нейроны. Сатэлітнымі лічылі гліяцыты, якія знаходзяцца ад цела клеткі на адлегласці не больш дыяметра яе ядра. Вызначалі нейрагліяльны індэкс як стаўленне сумарнай колькасці гліяльных клетак да ліку нейронаў для кожнага поля зроку. Для апрацоўкі дадзеных выкарыстоўвалі сістэму мікраскапіі з камп'ютарнай праграмай «Altami Studio», якая ўключае мікраскоп ЛАМА МІКМЕД – 2, каляровую фотакамеру D. S. P. 78/73 SERIES.

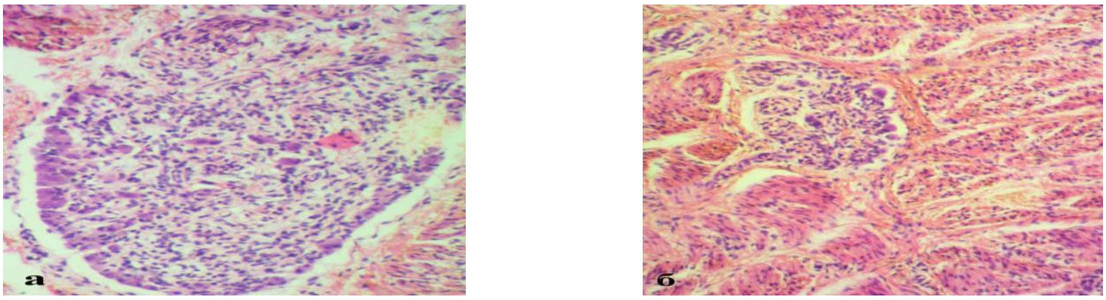
Інтрамуральная нервовая сістэма страўніка буйной рагатай жывёлы прадстаўлена 4 ўзаемазлучанымі спляценнямі: падсерозным, міжмышачным (спляценне Аўэрбаха), падслізістым (спляценне Мейснэра) і ўласна слізістым. Усе яны рэзка адрозніваюцца паміж сабой па марфалагічных прыкметах і марфаметрычных паказчыках у залежнасці ад узросту і прыналежнасці да таго ці іншага аддзелу рубца. Уласнае слізістае і падслізістае нервовыя спляценні як афармленыя структурныя адзінкі адсутнічаюць у рубцы, яны прадстаўлены адзінкавымі адчувальнымі клеткамі. Падсерознае і міжмышачнае нервовыя спляценні ў рубцы добра развітыя. Асноўную ўвагу ўдзелім міжмышачнаму нервоваму спляценню.

Устаноўлена, што міжмышачнае нервовае спляценне – plexus intermuscularis, размяшчаецца ў мышачнай абалонцы рубца паміж яе пластамі (падоўжаным і папярочным) і ўтворана сеткай з пучкоў нервовых валокнаў (мал. 1б), па ходзе якой ляжаць рознай формы і памераў гангліі (мал. 1а).

Вывучаючы працэс марфагенеза міжмышачнага нервовага спляцення з дапамогай марфаметрыі ў постнатальным антагенезе, пачынаючы з перыяду палавой сталасці і ў наступныя перыяды інтэнсіўнай вытворчай эксплуатацыі прадуктыўных жывёл, мы выявілі гетэрахранію дыферэнцыявання яго па ступені сталасці ў розных аддзелах рубца, якая праяўляецца ў змене

таўшчыні пучкоў нервовых валокнаў, удзельнай шчыльнасці гангліяў і адлегласцяў паміж імі, іх сярэдняй, індывідуальнай і ўдзельнай плошчы гангліёзнай тканкі на 1 см^2 сценкі органа.

Сталасць нервовай тканкі рубца буйной рагатай жывёлы супадае з наступленнем фізіялагічнай сталасці ў жывёл. Як правіла, гэта адбываецца ва ўзросце 18 месяцаў. Змены ў гангліянарным апараце палаваспелага перыяду заключаюцца ў павелічэнні памераў клетак, змене формы цела, утварэнні дадатковых адросткаў і далейшым ускладненні іх галінаванняў. У гэты перыяд у гангліях рубца адзначаецца інтэнсіўны рост паказчыка сярэдняга аб'ёму нервовых клетак (павелічэнне можа складаць да 50 %). На павелічэнне гэтага паказчыка прыкметна ўплывае хуткасць росту клетак буйнога памеру. Інтэнсіўнасць росту клетак сярэдніх памераў насіла выразны характар у гангліях рубца (ад 12,5 % да 55,5 %). Адносная стабільнасць ядзерна-цытаплазматычных адносін у групе сярэдніх клетак сведчыць аб іх марфалагічнай сталасці.

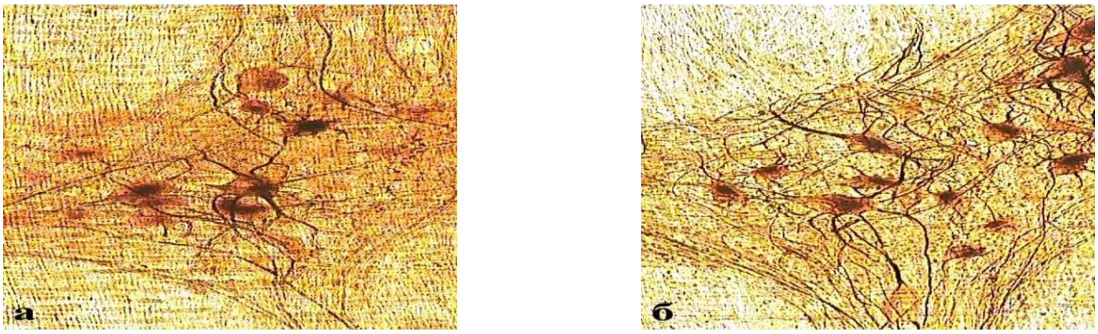


а – ганглій міжмышачнага нервовага сплячэння пераддзвер′я рубца; б – пучок нервовых валокнаў міжмышачнага нервовага сплячэння. Узрост: а – 18 месяцаў; б – 36 месяцаў. Гематаксілін-эазін. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: а, б – 140.

Мал. 1. Структурная арганізацыя міжмышачнага нервовага сплячэння ў пераддзвер′і рубца каровы

Цытаархітэктоніка гангліяў палаваспелага перыяду характарызуецца разнастайнасцю нейронаў I тыпу Догеля. Іх магутна развітыя адросткі фарміруюць інтэрцэлюлярнае сплячэнне, што спрыяе ўзмацненню сувязі клетак паміж сабой і тканкамі. Дэндрыты нейронаў маюць магутныя цытаплазматычныя асновы і ўтвараюць па некалькі бакавых адгалінаванняў. У частцы нейронаў адбываецца разрастанне дэндрытаў, якія прымаюць пласцінчатую форму дэндрытычных ламеляў (мал. 2).

Па структуры адросткаў нервовыя клеткі падзяляюцца на дзве разнавіднасці: з кароткімі дэндрытамі; з кароткімі і доўгімі дэндрытамі. Наяўнасць на целах сінаптычных кантактаў дае падставу аднесці іх да нейронаў I тыпу Догеля. Нейроны II тыпу Догеля нешматлікія (мал. 2). Сярод мультыпалярных клетак I тыпу Догеля мы вылучылі некалькі разнавіднасцяў, у якіх вар'іруе форма цела і структура адросткаў, абумоўліваючы іх значны палімарфізм (мал. 2 і 3).



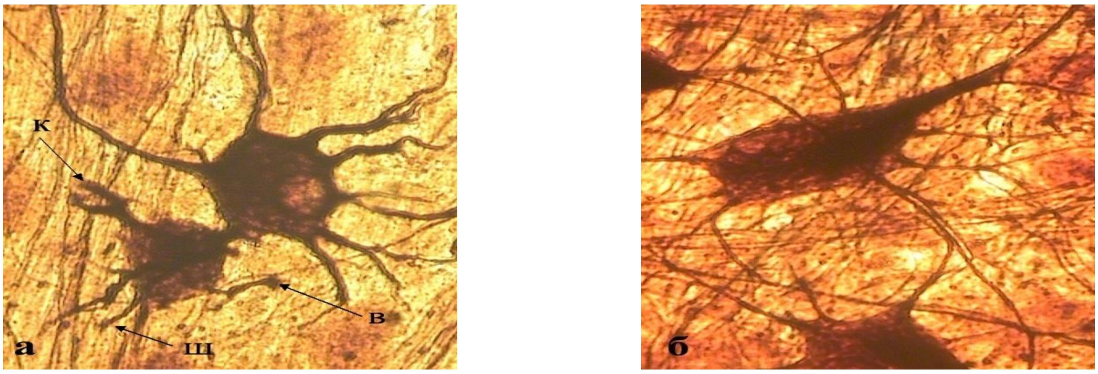
а – перавага ўні- і біпалярных нейронаў II і I тыпу Догеля ў міжмышачным нервовым сплячэнні рубца; б – ганглій міжмышачнага нервовага сплячэння рубца прадстаўлены клеткамі I тыпу Догеля. Узрост: а – 18 месяцаў; б – 36 месяцаў. Метад Більшоўскага-Гроса. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: а, б – 140.

Мал. 2. Марфалогія міжмышачнага нервовага сплячэння вентральнага мяшка рубца кароў

Электронна-мікраскапічнае даследаванне атрыманага матэрыялу сведчыць, што нейроны гангліяў рубца характарызуецца багаццем арганэл. Аналіз паказаў, што ў гангліях маецца два віды сталых нервовых клетак, якія адрозніваюцца размяшчэннем і суадносінамі цытаплазматычных структур. У вялікай колькасці прадстаўлены нейроны, у цытаплазме якіх прысутнічае моцна развітая бялоксінтэзуючая сістэма. Іншы від клетак ўтрымлівае слабаразвітую бялоксінтэзуючую сістэму, якая прадстаўлена ў выглядзе камлыжак, на целах нейронаў адсутнічаюць сінаптычныя заканчэнні, але пры гэтым характарызуецца наяўнасцю развітой сеткі нейрафіламентаў. Нейроны дадзенай групы прысутнічаюць у гангліях вельмі рэдка.

Клеткавы склад сталых гангліяў рубца 72-месячных кароў прадстаўлены сталымі нейронамі сярэдніх і буйных памераў. Іх змест змяняецца ў залежнасці ад лакалізацыі гангліяў у рубцы. Колькасць дробных клетак застаецца ў межах 12–15 %.

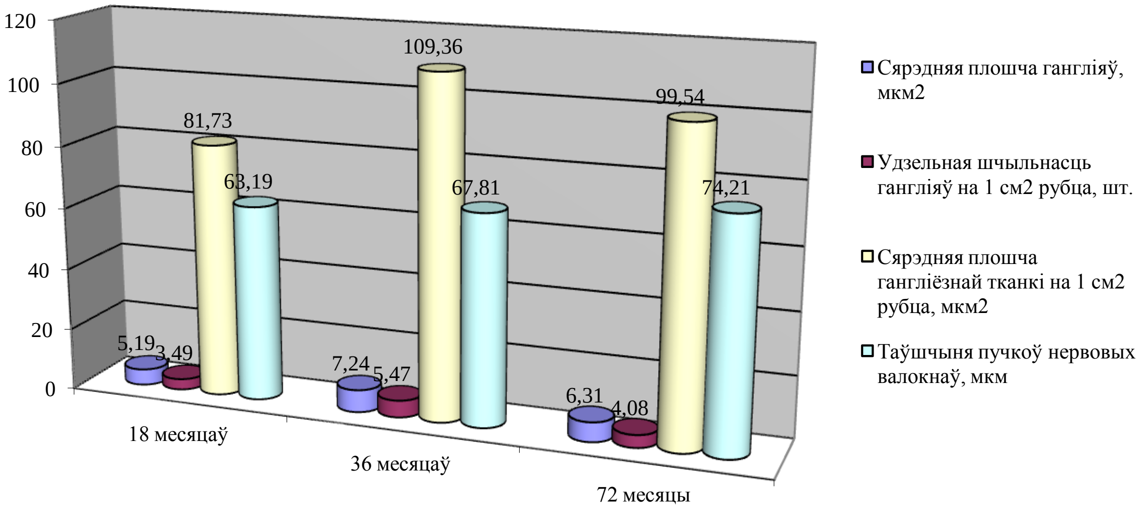
Марфалагічныя змены ў гангліях 72-месячных жывёл зводзяцца да далейшага павелічэння адросткаў, ўскладнення і атыпічнасці іх галінавання (мал. 3а). Значную цікавасць у развіцці інтрамуральнага нервовага сплячення жывёл дадзенага ўзроставага перыяду ўяўляе выражаны палімарфізм нейронаў I тыпу Догеля. Сярод іх вылучаецца некалькі разнавіднасцяў: з целамі авальнай, грушападобнай, трапецыяпадобнай, цыгарападобнай формы; з кароткімі і доўгімі дэндрытамі; з вялікай колькасцю (больш 20) дэндрытаў, якія адыходзяць ад аднаго полюса клеткі; з кароткімі і доўгімі дэндрытамі, якія адыходзяць з працілеглых палюсоў моцна выцягнутага цела; з адросткамі, якія пачынаюцца магутнымі цытаплазматычнымі вырастамі на фоне агульнай гіпертрафіі клеткі (мал. 3б).



а – варыкоз (в) адростка, з'яўленне дадатковых шыпападобных (ш) і куксападобных (к) адросткаў у нейронах I тыпу Догеля міжмышачнага нервовага сплячення рубца каровы пры хранічнай форме ацыдозу рубца; б – гіпертрафіраваная клетка нейрона I тыпу Догеля мае далікатныя звілістыя нервовыя адросткі, міжмышачнае нервовае сплячэнне рубца здаровай каровы. Узрост: а і б – 72 месяцы. Метад Більшоўскага-Гроса. Мікрафота. Altami Studio. Пав.: а, б – 280.

Мал. 3. Марфалогія міжмышачнага нервовага сплячэння пераддзвер′я рубца кароў

Выяўлены змены лінейных памераў і сярэдняй плошчы гангліяў міжмышачнага нервовага сплячэння, якія паказваюць дынаміку марфаметрычных паказчыкаў у розныя ўзроставыя перыяды постнатальнага антагенезу (мал. 4).



Мал. 4. Марфалагічныя паказчыкі гангліяў міжмышачнага нервовага сплячэння кароў

Праведзеныя марфалагічныя даследаванні паказваюць, што ў 72-месячных кароў у параўнанні з 36-месячнымі адзначаецца памяншэнне сярэдняй плошчы гангліяў міжмышачнага сплячэння, пры агульным павелічэнні колькасці вузлоў і скарачэнні сярэдняй плошчы ганглiёзнай тканкі на 1 см^2. На думку некаторых даследчыкаў, драбненне гангліяў з'яўляецца прыкметай гіпертрафіі. У сваю чаргу, памяншэнне іх ліку на адзінку плошчы меркавана можна звязаць з атрафічнымі працэсамі, а таксама з расцягваннем сценкі рубца ў сувязі з узроставай стратай яе эластычнасці.

Устаноўлена, што ў 72-месячных жывёл адзначаецца патаўшчэнне пучкоў нервовых валокнаў у адносінах да 18- і 36-месячных жывёл на 14,84 % і 8,62 %. Патаўшчэнне пучкоў нервовых валокнаў можна растлумачыць павелічэннем нарастання міелінавай абалонкі, іх разрыхлення на фоне развіцця запаленчага ацёку альбо павелічэння ўтрымання злучальнай тканкі, што вядзе да ўшчыльнення пучкоў нервовых валокнаў у гангліях. Гэта звязана з атрафіяй нервовых клетак і стратай нейранальных сувязяў.

Далейшыя даследаванні, праведзеныя намі, звязаныя з вывучэннем асноўнага кампанента гангліяў міжмышачнага нервовага спляцення – нервовых клетак з усімі ўнутранымі цытаплазматычнымі структурамі і навакольнымі абалонкамі, якія з'яўляюцца структурна-функцыянальнымі адзінкамі нервовай сістэмы (табліца).

Згодна з атрыманымі марфаметрычнымі дадзенымі, з узростам адзначаецца павелічэнне аб'ёму перыкарыёна і ядзерка, пра што кажа высокі ўзровень ядзеркавых, рэактыўных і сінтэтычных працэсаў у ядзерку і цытаплазме нейронаў. Пры аналізе паказчыкаў унутрыклеткавага ўзаемадзеяння адзначаюцца ўзроставыя змены ў нейронах міжмышачнага нервовага спляцення даследаваных жывёл. Марфаметрычнае вывучэнне памераў цел нейронаў міжмышачнага нервовага спляцення паказала, што іх рост адбываецца паступальна і раўнамерна, аб'ём павялічваецца ад 18 да 72 месяцаў у межах ад 2098,72±69,54 мкм^3 да 2198,67±85,37 мкм^3, прычым найменшыя памеры заўсёды ўласцівыя нейронам пераддзвер'я рубца.

Сярод сталых і дыферэнцыраваных нейронаў рубца 72-месячных жывёл выяўляюцца структурна змененыя клеткі з прыкметамі дыстрафічных і атрафічных змяненняў, а таксама клеткі значных памераў (гіпертрафіраваныя). Наяўнасць клетак у стане атрафіі і гіпертрафіі паказвае на прысутнасць устойлівага пашкоджвальнага фактару і рэзерваў для абнаўлення і росту нервовых клетак (мал. 3).

Марфаметрычныя паказчыкі нейронаў і абалонак міжмышачнага нервовага спляцення рубца кароў

Паказчык	18 месяцаў, (n=5)	36 месяцаў, (n=5)	72 месяцы, (n=5)
Цела клеткі: аб'ём клеткі, мкм^3	2098,72±69,54	2112,37±78,76	2198,67±85,37
Дэндрыты: колькасць	8,25±0,44	9,54±0,27*	9,31±0,39
сумарная даўжыня, мкм	349,54±13,83	417,69±16,35*	402,28±18,24
колькасць адгалінаванняў	4,97±0,46	5,74±0,79	5,59±0,58
Аксоны: дыяметр, мкм	2,18±0,18	2,82±0,37	3,09±0,31*
плошча папярочнага сячэння, мкм^2	5,57±0,27	6,16±0,61	6,63±0,35*
Ядро: аб'ём, мкм^3	329,18±29,34	334,18±32,68	322,86±23,73
Ядзерка: колькасць	1,08±0,01	1,15±0,01**	1,14±0,02*
аб'ём, мкм^3	8,74±0,37	9,82±0,26*	10,09±0,28*
Унутрыклеткавыя ўзаемаадносіны: ядзерна-цытаплазматычныя	0,157±0,039	0,158±0,032	0,147±0,028
ядзерка-ядзерныя	0,026±0,005	0,029±0,008	0,031±0,007
ядзерка-цытаплазматычныя	0,0042±0,001	0,0046±0,001	0,0046±0,001
Капсула: таўшчыня, мкм	27,85±0,95	32,47±0,86**	30,18±1,02
колькасць злучальнатканкавых слаёў	1,67±0,17	2,16±0,24	1,52±0,18
нейрагліяльны індэкс	6,71±0,24	8,72±0,32**	5,23±0,29

**P<0,01; ***P<0,001 – у адносінах да 18-месячных жывёл.

Аналіз табліцы паказвае, што паміж аб'ёмам цел нейронаў і развіццём дэндрытна-аксанальнага апарату прысутнічае прамая залежнасць, так у 18- і 36-месячных жывёл адзначаецца павелічэнне колькасці дэндрытаў і агульнай плошчы іх галінавання, а ў 72-месячным узросце адзначаюцца зваротныя змены – памяншэнне аб'ёму цел клетак і адпаведна зніжэнне колькасці дэндрытаў і агульнай плошчы іх галінавання. Дыяметр аксона і плошча яго папярочнага сячэння дасягаюць свайго максімуму ў 72-месячным узросце.

Пры вывучэнні марфалогіі нейрон-гліяльнай сістэмы гангліяў рубца кароў устаноўлена, што ў перыяд першага цялення і пачатку інтэнсіўнай эксплуатацыі дыферэнцыяванне нейрацытаў дасягае высокага ўзроўню развіцця. Устаноўлена наяўнасць адкрытых ад гліяльных элементаў участкаў цыталемы інтрамуральных нейронаў, непасрэдна прылеглых да злучальнатканкавай стромы ганглія. Адной з характэрных асаблівасцяў гліяльных клетак гангліяў рубца з'яўляецца тое, што яны могуць адначасова ўваходзіць у склад нервовых валокнаў і кантактаваць з целамі нейронаў.

Гліяльныя клеткі інтрамуральных гангліяў выконваюць функцыю клетак-сатэлітаў і шванаўскіх клетак, пра гэта кажа наяўнасць вялікай колькасці арганоідаў у перынуклеярнай зоне гліяльных клетак, што можна разглядаць як прыкмету павышанага метабалізму.

У жывёл 36-месячнага ўзросту ў параўнанні з 72-месячнымі жывёламі адзначалася павелічэнне колькасці сумарнай гліі ў спалучэнні з памяншэннем гліяльнай адлегласці, што з'яўляецца ахоўна-прыстасавальнай рэакцыяй з боку нейрагліі, і адлюстроўвае падтрыманне жыццяздольнасці нейронаў. Таксама адбывалася ўзрастанне колькасці сатэлітнай гліі, што паказвала на высокую ступень функцыянальнай актыўнасці нейронаў. Рэакцыя нейрагліі пры праяве ахоўна-прыстасавальных рэакцый насіла колькасны і якасны характар. Колькасць гліяцытаў і нейрагліяльнае стаўленне ў 36-месячных жывёл мела максімальнае значэнне. У жывёл 72-месячнага ўзросту адзначаецца інвалюцыйнае развіццё перынейранальнай капсулы і памяншэнне нейрагліяльнага індэкса, парушэнне міжтканкавых суадносін пры наяўнасці гіпертрафічных працэсаў. Зыходзячы з гэтага мы лічым, што ўшчыльненне нейрапіля носіць адаптыўных характар з праявай дэгенератыўных зменаў. Характар структурных змяненняў гліі дэманстраваў пластычнасць нервовай тканкі ў розных узроставых групах.

Заключэнне

Такім чынам, ва ўсіх структурных элементах інтрамуральных гангліяў і нейрацытаў рубца кароў ва ўзросце 72 месяцаў прасочваюцца дэструктыўныя змены, якія суправаджаюцца атрафіяй, дыстрафіяй, гіпертрафіяй і дэгенерацыяй. Змены ў гангліянарным апараце выяўляюцца памяншэннем іх колькасці, сярэдняй плошчы гангліянарнай тканкі, змяненнем дыяметра пучкоў нервовых валокнаў. Для нейрацытаў характэрна павелічэнне калібра аксона, аб'ёму клеткі, ядзерка-ядзерных, ядзерка-цытаплазматычных суадносін пры памяншэнні перынейранальнай капсулы, нейрагліяльнага індэкса і ядзерна-цытаплазматычных суадносін. На падставе атрыманых колькасных паказчыкаў і апісання структурна-функцыянальных змяненняў у інтрамуральнай нервовай сістэме рубца кароў устаноўлены марфалагічныя заканамернасці адаптацыйна-кампенсаторных змяненняў з дэструктыўнымі з'явамі, што можа быць звязана з інтэнсіўнай эксплуатацыяй жывёл, якая суправаджаецца невыкананнем фізіялагічных патрэбаў арганізма і захворваннямі стрававальнай сістэмы.

Работа выканана пры падтрымцы БРФФД НАН Беларусі гранд № Б17-018.

ЛІТАРАТУРА

1. Малашка, В. В. Ультраструктурныя змены нервовага апарату рубца высокапрадуктыўных кароў пры ацыдозе / В. В. Малашка // Животноводство и ветеринарная медицина: ежеквартальный научно-практический журнал. – 2019. – № 1 (32). – С. 39–45.

2. Марфалагічныя і біяхімічныя асаблівасці функцыянавання слізістай абалонкі рубца ў кароў / Г. А. Туміловіч [і інш.] // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч.тр. / Гродненский государственный аграрный университет; под ред. В. К. Пестиса. – Гродна, 2018. – Т. 40. – С. 221–234.

3. Туміловіч, Г. А. Марфалагічная характарыстыка дэструктыўных змяненняў слізістай абалонкі рубца пры вострай форме ацыдозу ў кароў / Г.А. Туміловіч // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2018. – № 4 (31). – С. 58–64.

4. Автономная нервная система / А. Д. Ноздрачев [и др.]. – Киров: Кировская государственная медицинская академия, 2004. – 96 с.

5. Жеребцов, Н. А. Материалы по возрастной и видовой морфологии нервной системы животных / Н. А. Жеребцов // Профилактика и лечение незаразных болезней крупного рогатого скота: сб. науч. тр. / Казанский ветеринарный ин-т. им. Н. Э. Баумана. – Казань, 1982. – С. 60–63.

6. Ноздрачев, А. Д. Нейронная пластичность энтеральной части метасимпатической нервной системы в раннем постнатальном онтогенезе / А. Д. Ноздрачев, В. В. Малашко, О. С. Сотников // Доклады академии наук. – Санкт-Петербург, 1995. – Т. 340, № 6. – С. 832–834.

7. Ноздрачев, А. Д. Некоторые элементы построение теории метасимпатической нервной системы / А. Д. Ноздрачев // Физиологический журнал. – 1987. – Т. 73, № 2. – С. 190–201.

8. Перфильева, Н. П. Возрастные особенности морфологии интрамуральных иейроцитов желудка крупного рогатого скота / Н. П. Перфильева// Аграрная наука в условиях многообразия форм общественной собственности и регионального хозрасчета: сб. науч. тр. / Ульяновский сельскохозяйственный институт. – Ульяновск, 1990. – С. 46–47.

9. Перфильева, Н. П. Динамика роста и развития интрамуральных ганглиев межмышечного нервного сплетения желудка крупного рогатого скота в онтогенезе / Н. П. Перфильева // Сборник научных трудов молодых ученых / Ульяновский сельскохозяйственный ин- т.– Ульяновск, 1995. – Т. 2. – С. 61–63.

10. Перфильева, Н. П. К возрастной морфологии нейтоцитов рубца крупного рогатого скота / Н. П. Перфильева // Новое в морфологии и биохимии домашних животных в условиях крупных ферм: сб. науч. тр. – Москва, 1983 – С. 18–20.

11. Перфильева, Н. П. Некоторые возрастные изменения морфологии межмышечного нервного сплетения рубца крупного рогатого скота / Н. П. Перфильева // Актуальные проблемы ветеринарии в промышленном животноводстве: сб. науч. тр. – Москва, 1983. – С. 53–54.

12. Сотников, О. С. О механизме универсальной прижизненной реакции варикозных изменений нейритов / О. С. Сотников // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1982. – Т. 82, № 4. – С. 35–45.

13. Фролькис, В. В. Старение мозга / В. В. Фролькис. – Ленинград: Наука, 1991. – 241 с.

14. Bignani, A. Central Nervous System Placticity and Repair / A. Bignani, F.E. Bloom, C.L. Bolis // New York: Raven Press. – 1985. – 184 p.

15. Lozano, J. Plasticidad neuronal Diversos enfogues del termino nerviosa / J. Lozano, J. Lopez // Rev. Esp. E Geriatr., Gerontol. – 1989. – Vol. 24, Suppl. № 1. – P. 9–14.
16. Gershon, M.D. The nervous system of the gut / M.D. Gershon, S.M. Erdo // Gastroenterology. – 1981. – Vol. 80, № 6. – P. 1571–1594.