

**QALQONSIMON BEZNING HAYVON ORGANIZMDA TUTGAN O‘RNI VA
PATOLOGIYASINING SABABLARI****Bakirov Baxtiyor ,**¹Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, v.f.d., professor²Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik va biotexnologiyalar universiteti, mustaqil tadqiqotchi;**Abdullayev Baxtiyor Ismatovich.,**abdullaevbaxtiyor46@gmail.com<https://orcid.org/0009-0009-9932-6580>

Annotatsiya. Maqolada mahsuldor qoramollarda qalqonsimon bez tomonidan yodning tutilishi, qalqonsimon bez gormonlarining hosil bo‘lishi, ularning tireoglobulinlar tarkibida tashilishi va ushbu tiroeoid gormonlarning moddalar almashinuvida ishtirok etish jarayonlarida ro‘y beradigan morfo-biokimyoviy o‘zgarishlar zamonaviy talqinda izohlangan.

Kalit so‘zlar. Sigir. Yod tanqisligi. Tiroidal patologiya. Endemik bo‘qoq. TSG. T3. T4.

Аннотация. В статье представлен анализ литературных данных по функциям щитовидной железы пву гвудунщ щсновное внимание на морфо-биохимических изменений в процессах поглощения молекул йода клетками щитовидной железы, образования гормонов и их участия в обмене веществ в организме высокопродуктивных коров.

Ключевые слова. Корова. Йодная недостаточность. Тироидальная патология, Эндемический зоб. ТСГ. Т3. Т4.

Abstract. The article provides a modern interpretation of the morphi-biochemical changes that occur in the processes of iodine uptake by the thyroid gland, the formation of thyroid hormones, their transport in the composition of thyroglobulins, and the participation of these thyroid hormones in metabolism in productive cattle.

Keywords. Cow. Iodine deficiency. Thyroid pathology. Endemic goiter. TSG. T3. T4.

Mavzuning dolzarbligi. Respublikamizda chorvachilikning barcha tarmoqlarini rivojlantirish bo‘yicha amalga oshirilayotgan aniq strategik dasturlar asosida «.....mamlakat oziq-ovqat xavfsizligi yanada mustahkamlanmoqda, ekologik toza mahsulot ishlab chqarish imkoniyatlari yanada kengaymoqda». Bugungi kunda chorvachiik ilm-fani va amaliyotida erishilayotgan ushbu yutuq va imkoniyatlarning cheklab qoyilishiga dunyo miqyosida bir vaqtning o‘zida ham odamlar va ham hayvonlar orasida kun sayin keng tarqalib

borayotgan **yod tanqisligi patologiyasi** asosiy muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Tadqiqot natijalari shundan dalolat berib turibdiki, bugungi kungacha yod tanqisligini bartaraf etishga qaratilgan barcha chora-tadbirlar kutigan samarani bermayapdi va ayni paytda, bunday holat soha mutaxassislari va ilm ahli dig'a bu borada tizimli nazoratni yo'lga qo'yish bilan birgalkda oldini olish chora-tadbirlarini uzluksiz takomillashtirib borish vazifasini qo'yadi. Shu boisdan, O'zbekiston Respublikasining o'ziga xos endemic va geoeologik sharoitlarida parvarishlanayotgan mahsuldor sigirlarda yod tanqisligi patologiyasining etiopatogenezi va simptomatikasini o'rganish, samarali davolash va guruhli oldini olish chora-tadbirlari majmuyini takomilshtirishga qaratilgan tadqiqotlar olib borish eng dolzarb vazifalardan biri hisoblanadi.

Tadqiqotning maqsadi. Mahsuldor sigirlardam yod tanqisligi patologiyasining etiopatogenetik, simptomatik hamda profi laktik asoslari bo'yicha adabiyot ma'lumotlarini tahlil qilish.

Tadqiqotlar ob'ekti va uslublari. 2021-2026 yillar davomida olib borilgan izlanishlarda hayvonlarda qalqonsimon bezning funktsiyalari va uning endemik bo'qoqning kelib chiqishidagi o'rni bo'yicha adabiyot ma'lumotlarining tahlili amalga oshirildi.

Tadqiqot natijalarining tahlili. Ko'pgina sut emizuvchilarda qalqonsimon bez traxeyaning kaudal qismida, birinchi yoki ikkinchi traxeya xalqasi darajasida joylashadi. Qalqonsimon bez traxeyaning ikki tomonida joylashgan bo'lib, istmus deb **ataladigan tor to'qima bo'lagi orqali** o'zaro bog'langan ikkita bo'lakdan iborat.

Qalqonsimon bez metabolik jarayonlarni tartibga solishda eng muhim endokrin bezlardan biridir. Bez to'qimasida follikula deb ataladigan dumaloq shakldagi hujayra tuzilmalari mavjud. Follikulalar qalqonsimon bez gormonlarining asosiy saqlanish shakli bo'lgan kolloid deb ataladigan bir xil rangli modda bilan to'ldirilgan Follikulyar hujayralar sekretiya past bo'lganida kubsimon shaklda bo'ladi, gormon ajralishi rag'batlantirilganda esa cho'zilgan shaklga kiradi. Yana bir muhim endokrin hujayra turi follikulalardan tashqarida joylashgan bo'lib, ular parafollikulyar yoki C hujayralar deb ataladi. Bu hujayralar kaltsiyni boshqarishda muhim ahamiyatga ega bo'lgan kalsitonin gormonini ajratadi.

Ushbu gormonning faoliyati kaltsiy metabolizmi bo'limida muhokama qilinadi. Gormonlar sintezi. Qalqonsimon bez gormonlari bir-biri bilan bog'langan va uch yoki to'rtta yod molekulasini o'z ichiga olgan ikki tirozin molekulasidan sintezlanadi. Qalqonsimon bez gormonlarining sintezi o'ziga xos jarayon hisoblanadi, chunki faol gormonlarning katta qismi follikula hujayralari tashqarisida, ya'ni bez hujayralarining dumaloq joylashuvi natijasida hosil bo'lgan bo'shliq - lyumen (acinus) ichida kolloid shaklida saqlanadi.

Qalqonsimon bez gormoni sintezi uchun ikki muhim modda kerak: tirozin va yod. Tirozin follikula hujayrasida hosil bo'ladigan va follikula lyumeniga ajraladigan tiroglobulin deb ataladigan katta molekulaning (molekulyar massasi taxminan 660 000) tarkibiy qismi hisoblanadi. Yod ichak traktida yodid shakliga aylanadi va keyin qalqonsimon bezga tashiladi. Bu yerda follikula hujayralari yodidni faol transport orqali samarali ushlaydi. Natijada hujayra ichidagi yodid konsentratsiyasi hujayra tashqarisidagi konsentratsiyaga nisbatan 25–200 baravar yuqori bo'lishi mumkin. Yodid hujayraning apikal membranasidan o'tgach, tiroglobulin tarkibidagi irozinlarning halqa tuzilmasiga birikadi. Tirozil halqasi ikki yodid molekulasini biriktira oladi.

Agar bitta yodid biriksa, u monoiodotirozin (MIT), agar ikkita yodid biriksa diiodotirozin (DIT) deb ataladi. Ikki yodlangan tirozin molekularining birikishi asosiy qalqonsimon bez

gormonlarini hosil qiladi: ikkita DIT molekulasini birikib tetraiodotironin (T_4 yoki tiroksin) ni hosil qiladi; bitta MIT va bitta DIT molekulasini birikib triiodotironin (T_3) ni hosil qiladi (2 rasm). Qalqonsimon bez gormonlari biosintezidagi asosiy ferment tiroperoksidaza (oksidlovchi - vodorod peroksid ishtirokida) hisoblanadi.

Tiroperoksidaza tiroglobulinning tirozil qoldiqlarini yodlashni hamda T_3 va T_4 gormonlarining hosil bo‘lishini katalizlaydi. Qalqonsimon bez gormonlari o‘ziga xos xususiyatga ega: ular tarkibida galogen element – yod mavjud bo‘lgan yagona gormonlar hisoblanadi. Qalqonsimon bez gormonlari qon plazmasida asosan plazma oqsillari bilan birikkan holda tashiladi. Bularga tiroksin bilan bog‘lanuvchi globulin (TBG), albumin va tiroksin bilan bog‘lanuvchi prealbumin (TBPA) kiradi.

Qalqonsimon bez gormonlarining 1% dan kam qismi plazmada erkin holda bo‘ladi. Ma‘lumki, yog‘da eriydigan gormonlar qon tomir tizimida maxsus bog‘lovchi plazma oqsillari bilan birikkan holda tashiladi. Qalqonsimon bez gormonlarini bog‘laydigan oqsillar turli hayvon turlarida farq qilishi mumkin. Eng muhim tashuvchi oqsil tiroksin bilan bog‘lanuvchi globulin (TBG) hisoblanadi. U T_4 gormoniga yuqori yaqinlikka ega, ammo plazmada konsentratsiyasi past bo‘lgani ababli uning sig‘imi ham past hisoblanadi. Nomiga qaramay, TBG nafaqat T_4 , balki T_3 gormonini tashishda ham muhim ahamiyatga ega. TBG mushuklardan tashqari deyarli barcha uy hayvonlarida uchraydi.

Albumin ham qalqonsimon bez ormonlarini tashishda ishtirok etadi. Uning xususiyati TBG ga nisbatan teskari: albumin ormonlarga nisbatan past yaqinlikka ega, lekin plazmada konsentratsiyasi yuqori bo‘lgani sababli uning sig‘imi katta bo‘ladi. Agar TBG bo‘lmasa, albumin qalqonsimon bez gormonlarining asosiy tashuvchisi hisoblanadi. Barcha turlarda yana bir plazma oqsili — tiroksin bilan bog‘lanuvchi prealbumin (TBPA) ham mavjud. Uning gormonlarga bo‘lgan yaqinligi va sig‘imi TBG va albumin o‘rtasidagi o‘rtacha darajada bo‘ladi. “Prealbumin” atamasi molekulaning sintez bosqichini emas, balki elektroforez jarayonida oqsilning ko‘chish xususiyatini anglatadi. Plazmada tashiladigan yog‘da eriydigan gormonlarda bo‘lgani kabi, T_3 va T_4 gormonlarining asosiy qismi plazma oqsillari bilan birikkan holda bo‘ladi, shuning uchun maqsadli to‘qima hujayralaridagi reseptorlar bilan o‘zaro ta’sirlashish uchun faqat kichik qismi erkin holda mavjud. Qalqonsimon bez gormonlari metabolizmining asosiy shakli — yodid molekularining ajralib chiqishidir. T_4 dan T_3 hosil bo‘lishidan tashqari, deydinasiya natijasida hosil bo‘lgan boshqa tironin hosilalari sezilarli metabolik faollikka ega emas. T_3 va revers T_3 (rT_3) sintezida ishtirok etuvchi 5'-deydinaza va 5-deydinaza fermentlari qalqonsimon bez ormonlarining parchalanishida ham qatnashadi. Bu ikki ferment gormonlarning katabolizmi uchun yetarli hisoblanadi, chunki ular tironin molekulasidagi fenol halqalarining 3 va 5 pozitsiyalarini farqlamaydi. Qalqonsimon bez gormonlarining deydinasiya orqali parchalanishida skelet mushaklari, jigar va buyraklar muhim to‘qimalar hisoblanadi.

Gormonlarning inaktivatsiyasining yana bir shakli — kon’yugasiya bo‘lib, bunda gormonlar sulfatlar va glyukuronidlar shakliga aylanadi. Bu jarayon asosan jigar va buyraklarda sodir bo‘ladi. Biroq, metabolizm usuli sifatida kon’yugasiya deydinasiyaga nisbatan kamroq ahamiyatga ega. Metabolizmning yana bir yo‘li tironin molekulasidagi alanin qismi o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu transaminasiya yoki dekarboksillanish orqali amalga oshadi.

Deyodinasiyalangan va kon’yugasiyalangan tironinlar asosan siydik orqali chiqariladi. Metabolizmga uchramagan tironinlar esa o‘t suyuqligi orqali ichakka chiqarilib, axlat bilan ajralib chiqadi. Axlatda kon’yugasiyalangan moddalar parchalanishi natijasida yodid molekulari hosil

bo‘ladi. Bu yodidlar qaytadan so‘riladi va enteragepatik aylanish deb ataladigan jarayonda ishtirok etadi. Odamlarda yodidni qayta o‘zlashtirish qobiliyati itlarga nisbatan qalqonsimon bez ichida ham, enteragepatik aylanishda ham yuqoriroq. T3 gormonining yarim parchalanish davri taxminan 1 kun; T4 ormonining yarim parchalanish davri 6–7 kun. Bu ko‘pchilik boshqa gormonlarga nisbatan ancha uzoq, chunki ko‘p gormonlar sekundlar yoki daqiqalar ichida parchalanadi. Bunday uzoq yarim parchalanish davrining asosiy sabablaridan biri — qonda aylanib yuruvchi tironinlarning katta qismi plazma oqsillari bilan birikkan holda bo‘lishidir. Bu holat ularni tez parchalanishdan himoya qiladi. T3 va T4 yarim parchalanish davri o‘rtasidagi farq T4 gormonining plazma oqsillari bilan kuchliroq bog‘lanishi bilan bog‘liq. Shu sababli qonda erkin holdagi gormon miqdori kamayadi. Qalqonsimon bez gormonlarining hujayra darajasida ta‘sir mexanizmi shunga asoslanadiki, ular aminokislota tabiatli bo‘lsa ham, lipofil xususiyatga ega, ya‘ni hujayra embranasidan oson o‘ta oladi.

Qalqonsimon bez gormonlari hujayra yadrosiga ta‘sir qilib, mRNK ranskripsiyasini boshlaydi deb hisoblanadi. Shu bilan birga, T3 reseptorlari mitoxondriyalarda ham mavjudligi aniqlangan. Qalqonsimon bez gormonlari organizmdagi umumiy modda almashinuvining asosiy boshqaruvchilari hisoblanadi. Biroq ularning aniq fiziologik ta‘sirini to‘liq belgilash ancha murakkabdir. Qalqonsimon bez gormonlarining ta‘siri turli yo‘llar bilan namoyon bo‘ladi va ularning miqdori hamda faoliyatiga bog‘liqdir. Bu ta‘sirlar gipotireoz (gormon yetishmasligi) yoki gipertireoz (gormon ortiqcha ishlab chiqarilishi) holatlarida ham aniq ko‘rinadi.

Qalqonsimon bez gormonlari to‘qimalarning kislorod iste‘molini oshirib, natijada issiqlik ishlab chiqarilishini ko‘paytirish qobiliyatiga ega. Bu effekt uzoq vaqtdan beri ma‘lum bo‘lib, kalorigen effekt deb ataladi va asosan mitoxondriyalarda ro‘y beradi.

Qalqonsimon bez gormonlari uglevod almashinuvini bir necha yo‘llar bilan tartibga soladi: ichakda glyukozani so‘rilishini kuchaytirib, uning qonga o‘tishini osonlashtiradi; glyukozani yog‘ va mushak to‘qimalariga uzatilishini rag‘batlantiradi; hujayralarda glyukozani insulin orqali o‘zlashtirilishini qo‘llab-quvvatlaydi.

Kichik miqdordagi gormonlar glikogen hosil bo‘lishini rag‘batlantirsa, katta miqdordagi gormonlar ta‘sirida glikogenoliz (glikogenning parchalanishi) sodir bo‘ladi. Qalqonsimon bez gormonlari normal o‘shish uchun o‘shish gormoni (GH) bilan hamkorlikda muhim ahamiyatga ega. Bu ta‘sir aminokislotalarning to‘qimalar va ferment tizimlari tomonidan so‘rilishini kuchaytirish va oqsil sintezini rag‘batlantirish orqali amalga oshiriladi. Qalqonsimon bez gormonlari lipid almashinuvining barcha jihatlariga ta‘sir ko‘rsatsa-da, asosiy ta‘sir lipoliz jarayoniga qaratilgan. Ularning eng muhim xususiyatlaridan biri plazmadagi xolesterin miqdorini pasaytirishga bo‘lgan tendensiya hisoblanadi. Bu past zichlikdagi lipoproteinlar (LDL)ning hujayralar tomonidan xolesterin-sterol molekullari bilan birga ko‘proq qabul qilinishi va shu bilan birga xolesterin hamda LDL parchalanishining oshishini o‘z ichiga oladi. Qalqonsimon bez gormonlarining lipid almashinuviga bo‘lgan bu ta‘sirlari odatda ularning gipersekresiyasi bilan bog‘liq patofiziologik holatlarda kuzatiladi. Shuningdek, qalqonsimon bez gormonlarining metabolik jarayonlarga, xususan uglevodlar, oqsillar va lipidlarga ta‘siri ko‘pincha katabolik xususiyatda bo‘ladi.

Qalqonsimon bez gormonlari asab va yurakqon tomir tizimlariga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Ular mavjudligi bilan simpatik asab tizimi ta‘siri kuchayadi. Bu ta‘sir, ehtimol, katexolaminlar (adrenalin va noradrenalin) uchun nishon bo‘lgan to‘qimalarda B-adrenergik reseptorlarning qalqonsimon bez gormonlari tomonidan stimulyasiya qilinishidan kelib chiqadi.

Shuningdek, markaziy asab tizimi (MNS) uchun qalqonsimon bez gormonlari homila va yangi tug'ilgan bolalarda to'qimalarning normal rivojlanishi uchun muhim ahamiyatga ega. Qalqonsimon bez gormonlari yetarli darajada ta'sir qilmaydigan holatlarda kattalarda aqliy faoliyatning sekinlashishi kuzatiladi. Insonlarda gipotireoz mavjud bo'lganda, ular aqliy jihatdan sust va diqqati pasaygan holatda bo'lishadi. Bu esa kattalarda normal markaziy asab tizimi faoliyati qalqonsimon bez gormonlarining yetarli miqdoriga bog'liq ekanini ko'rsatadi.

Yurak-qon tomir tizimi nuqtai nazaridan qaralganda, tiroid gormonlari yurak urish tezligi va yurakning qisqarish kuchini oshiradi. Bu ta'sir, ehtimol, tiroid gormonlari va katexolaminlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir orqali sodir bo'ladi. Bunday o'zaro ta'sir tiroid gormonlari tomonidan katexolamin β -reseptorlarini ko'payishi va shu bilan to'qimaning sezgirligining oshishi bilan bog'liq deb hisoblanadi.

Natijada, qon bosimi asosan sistolik bosimning oshishi orqali ko'tariladi, diastolik bosimda esa sezilarli o'zgarish yuz bermaydi, shu bilan yurak chiqishi ortishiga olib keladi. Bu reaksiyalar qalqonsimon bez faolligi oshgan holatlarda eng ravshan kuzatiladi. Shuningdek, qalqonsimon bez gormonlarining yurak-qon tomir tizimiga ta'siri shundan dalolatki, ular yurak mushaklarining normal qisqarish faoliyatini va nerv impulslarini uzatishni ta'minlashda muhim ahamiyatga ega. Amfibiya lichinkalarining metamorfozi va qalqonsimon bezning roli bilan bog'liq klassik tajribalarni yodga olish muhimdir.

Tiroksin qo'llanilganda, lichinka darajasidagi qushqonmalar tezda qurbaqalarga aylanadi, hokazo, tiroidektomiya qo'llanilsa, ular katta qushqonmalar darajasida qoladi. Qalqonsimon bez orqali boshlanadigan metamorfoz faqat amfi biyalarda kuzatiladi, ammo qalqonsimon bez gormonlari boshqa hayvonlar sin-fl arida ham to'qimalarning va organlarning hajm va funksiyasidagi noyob, noaniq, nozik diff erensiasiya jarayonlari uchun muhimdir. Qalqonsimon bez gormonlari faoliyati odatda to'qima yoki organning gormoni yetarli emasligi yoki ortiqcha miqdoriga bergan javobi asosida baholanadi. Biroq, balanslangan nuqtai nazardan qaralsa, qalqonsimon bez gormonlari barcha to'qimalarning normal metabolik faoliyati uchun muhim ahamiyatga ega. Tirotropin (TSH) yoki qalqonsimon bezni rag'batlantiruvchi gormon qalqonsimon bez faoliyatining eng asosiy regulyatoridir. U o'z ta'sirini adenozin 3',5'-siklik fosfat (cAMP)ning hosil bo'lishi va oqsil kinazalarning fosforillanishi orqali amalga oshiradi.

TSH sekresiyasi gipotalamusdagi tirotropinni chiqaradigan gormon (TRH) intezining qalqonsimon bez orqali aks ta'sirlanishi va gipofi zda TSH faoliyatining pasayishi orqali tartibga solinadi. Dunyoda ko'p joylarda bu holat rasionda yod yetishmasligi bilan bog'liq bo'lgan yoki bog'liq bo'lmagan. Bu muammo asosan yodlangan tuzdan foydalanish orqali bartaraf qilingan. Ba'zi o'simliklar, masalan, karam, rutabaga, sholg'om va raps kabi xo'chgulli o'simliklar, ovqat hazm qilish tizimida go'ytringa (Go'ytrin - qalqonsimon bezning shishishi) aylanadigan progoitrin deb ataladigan kuchli antitiroid birikmalarni o'z ichiga oladi. Go'ytrin yodning organik birikmalar bilan bog'lanishiga xalaqit qiladi. Shuningdek, goitrogen ozuqalarda tisosianatlar ham mavjud bo'lib, ular qalqonsimon bezning yodni saqlab qolishiga xalaqit qiladi.

Go'itrin interferes with the organic binding of iodine. Many of the goitrogenic feeds also contain thyocinates, which interfere with the trapping of iodine by the thyroid gland.

Ortiqcha yod bilan oziqlanish ba'zida tisosianat ta'sirini yumshatishi mumkin, ammo go'ytrin ta'sirini bartaraf etishga uncha qodir emas. Ushbu tadqiqotlar natijasida gipertireozni davolash uchun turli birikmalar ishlab chiqilgan; ularning eng kuchlilari tiokarbamidlar, tioureya va tiouritsidlar

hisoblanadi. Shuningdek, boshqa antitiroid dorilar qatoriga sulfanilamidlar, p-aminosalitsil kislotasi, amfenon, fenilbutazon va xlorpromazin kiradi. Uy hayvonlari orasida gipotiroidizm bilan bog‘liq disfunktsiya eng ko‘p itlarda uchraydi. Buning sababi aniq emas, lekin u faqat parhyez bilan bog‘liq emas; tiroglobulina qarshi plazma antikorlarining mavjudligi esa autoimmun kasallik ehtimolini oshiradi. Nisbatan keng tarqalgan giper tiroidizm esa kattaroq yoshli mushuklarda odatda qalqonsimon bez o‘smalari bilan bog‘liq bo‘ladi. Diagnostika maqsadida hayvonlarda quyidagi laboratoriya sinovlari o‘tkaziladi: TSH stimulyatsiyasi testlari; plazmadagi T4 yoki T3 konsentratsiyasi o‘lchanadi.

Xulosa.

Qalqonsimon bez o‘zidan Tiroksin (T4) va Triyodtreonin (T3) gormonlarini ishlab chiqaradi va ushbu gormonlar hayvon organizmida kechadigan barcha sintezlanish hamda oksidlanish jarayonlarida qatnashadi va pushtdorlikning asosiy harakatlantiruvchi kuchi bo‘lib hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati

1. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 29-yanvardagi «Chorvachilik tarmog‘ini davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlashning qo‘shimcha chora-tadbirlari to‘g‘risida»gi PQ -4576-sonli qarori.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 8-fevraldagi «Chorvachilikni yanada rivojlantirish va ozuqa bazasini mustahkamlash chora tadbirlari to‘g‘risida» gi PQ-121-sonli qarori.
3. Бакиров Б., Рўзикулов Н.Б., Даминов А.С. ва б.лар. Хайвонлар касалликлари. Маълумот-нома (Ўқув қўлланма). – Самарқанд: “Насимов” ХК, 2019. – 552 б.
4. Практикум по внутренним болезням жи-вотных / Под общ. ред. Щербакова Г.Г., Яшина А.В., Курденко А.П., Мирзагулова К.Х.: Учеб-ник. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. – С. 543.
5. Петрянкин Ф.П., Петрова О.Ю. Болезни молодняка животных: Учебное пособие для СПО. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – С. 352.
6. Bradford P.Smith, David C. Van Metre, Nicola Pusterla. Large Animal Internal Medicine. Sixth Edition. ELSEVIER. Printed in the United States of America, 2020 by. - P. 1874.