



VETERINARSKI SPECIJALISTIČKI INSTITUT POŽAREVAC  
u saradnji sa Veterinarskom komorom



# ZBORNIK RADOVA

SEDAMNAESTOG SAVETOVANJA  
SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~

Srebrno jezero - Veliko Gradište, od 30. maja do 01. juna 2019. godine  
Kongresni centar „Danubia“

GENERALNI SPONZOR

**zoetis**

VELIKI SPONZORI





VETERINARSKI SPECIJALISTIČKI INSTITUT POŽAREVAC  
u saradnji sa Veterinarskom komorom



# ZBORNIK RADOVA

SEDAMNAESTOG SAVETOVANJA

SA MEĐUNARODNIM UČEŠĆEM

~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~

Srebrno jezero - Veliko Gradište, od 30. maja do 01. juna 2019. godine

Kongresni centar „Danubia“

GENERALNI SPONZOR

**zoetis**

VELIKI SPONZORI



Boehringer  
Ingelheim

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

**SADRŽAJ**

---

*I plenarno zasedanje:*

**SELEKCIJA I EKONOMIKA U SVINJARSTVU**

*Jasna Stevanović, Oliver Savić, Milorad Mirilović, Dragan Rogožarski:*  
POVEZANOST DOBROBITI SVINJA SA USPEŠNIM PLASMANOM NA TRŽIŠTU  
NJIHOVIM PROIZVODIMA, UZ ZAŠTITU ZDRAVLJA POTROŠAČA -----5

*Milorad Mirilović, Vlado Teodorović, Branislav Vejnović, Spomenka Djurić, Jasna Stevanović,  
Nada Tajdić:*  
ŽIVOTNI CIKLUS PROIZVODA-----10

*II plenarno zasedanje:*

**ZDRAVSTVENA ZAŠTITA SVINJA**

*Jasna Prodanov-Radulović, Vladimir Polaček, Tamaš Petrović :*  
AFRIČKA KUGA SVINJA – STRATEGIJE PREVENCIJE I KONTROLE U EVROPI-----19

*Miroslav A. Valčić, Sonja Radojičić, Nataša Stević i Milovan Milovanović :*  
VARIJACIJE U KLINIČKOJ SLICI AFRIČKE KUGE SVINJA – ISKUSTVA I OČEKIVANJA  
U SLUČAJU EPIZOOTIJE-----29

*Tomislav Sukalić, Ivica Pavljak, Ana Končurat, Željko Cvetnić:*  
ZASTUPLJENOST BOLESTI IZAZVANIH BAKTERIJOM *ESCHERICHIA COLI* KOD SVINJA  
PRETRAŽENIH U VETERINARSKOM ZAVODU KRIŽEVCI U RAZDOBLJU 2016. – 2018.  
GODINE-----39-

*Jovan Bojkovski, Jasna Prodanov-Radulović, Milica Živkov-Baloš, Renata Relić, Radiša  
Prodanović, Ivan Vujanac, Sreten Nedić, Sveta Arsić, Zsolt Becskei, Ivan Dobrosavljević,  
Ivan.Pavlović, Dragan Rogožarski, Nataša Bogičević, Lazar Kosovčević:*  
EZOFAGOGASTIČNI ULKUS SVINJA: STARA BOLEST U SAVREMENOM SVINJARSTVU -50

*Dražan Hižman, Jakov Jurčević:*  
BIOSIGURNOST U PROZVODNJI SVINJA – ISKUSTVA IZ PRAKSE-----58

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

*Božidar Savić, Vesna Milićević, Oliver Radanović, Nemanja Zdravković, Ognjen Stevančević, Branislav Kureljušić, Marijana Pepić:*  
**IDENTIFIKACIJA PORCINE CIRKOVIRUSA TIP 3 U POPULACIJI FARMSKIH SVINJA U SRBIJI**-----61

*Branko Angjelovski, Igor Djadjovski, Zagorka Popova, Kiril Krstevski:*  
**FIRST DETECTION OF PORCINE EPIDEMIC DIARRHEA VIRUS IN MACEDONIA**-----70

*Ivan Pavlović, Božidar Savić, Jovan Bojkovski, Ivan Dobrosavljević, Igor Stojanov, Slavonka Stokić-Nikolić, Branislav Kureljušić, Srđan Jovčevski, Stefan Jovčevski:*  
**BOLESTI SVINJA UZROKOVANE CESTODAMA**-----78

*Ivan Pušić, Jasna Prodanov-Radulović, Doroteja Marčić, Igor Stojanov:*  
**EPIZOOTIOLOŠKI I ZDRAVSTVENI NADZOR U KARANTINIMA PRASADI ZA TOV**-----83

*Igor Stojanov, Aleksandar Milovanović, Jasna Prodanov Radulović, Jelena Petrović, Ivan Pušić, Tomislav Barna, Jelena Apić:*  
**BAKTERIOLOŠKA KONTROLA SVINJA U KARANTINU – ZNAČAJ**-----88

*Branislav Kureljušić, Božidar Savić, Vesna Milićević, Ljubiša Veljović, Jelena Maksimović Zorić, Oliver Radanović, Ivan Dobrosavljević, Nemanja Jezdimirović, Jadranka Žutić:*  
**PATOLOŠKI EFEKTI VIRUSA REPRODUKTIVNOG I RESPIRATORNOG SINDROMA SVINJA U NEIUMUNOM ZAPATU – PRIKAZ INFEKCIJE U PRASILIŠTU** -----95

**III plenarno zasedanje:**

**ISHRANA-SAVREMENA TEHNOLOGIJA GAJENJA I  
REPRODUKCIJE SVINJA**

*Radoslav Došen :*  
**KOLOSTRUM, KLJUČ USPEHA U PROIZVODNJI SVINJA**-----103

*Olivera Valčić\*, Svetlana Milanović, Natalija Fratrić:*  
**BIOHEMIJSKE KARAKTERISTIKE KOLOSTRUMA**-----112

*Damir Rimac, Zoran Luković, Danijel Karolyi, Boro Mioč, Miljenko Konjačić:*  
**BROJ SVINJA I RAZVOJ SVINJARSTVA U HRVATSKOJ (1911. - 2016.)**-----122

*Vuković Vlado:*

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

*THE OVERVIEW OF THE LATEST BREEDING STRATEGIES AND REPRODUCTIVE  
MANAGEMENT OF TOPIGS NORSVIN*-----141

*Aleksandar Milovanović, Tomislav Barna, Jelena Apić, Igor Stojanov, Miodrag Lazarević,  
Teodora Vasiljević, Danko Antić, Aleksandar Mašić:*

*PRIMENA IMUNOSTIMULATORA U KOREKCIJI PLODNOSTI KRMAČA I ODGOJU  
PRASADI U RANOJ FAZI - preliminarni rezultati*-----142

*Stančić Ivan, Galić Ivan, Apić Jelena, Darko Bošnjak:*

*PREINSEMINACIONA ANESTRIJA KOD NAZIMICA I PRIMENA ADEKVATNIH  
DIJAGNOSTIČKIH PROTOKOLA NA FARMAMA – PRAKSA ILI NE?*-----144

*I.A. Tsakmakidis, T. Samaras, V. Stravogianni, A. Basioura, C.M. Boscos:*

*BIOMEDICAL APPLICATIONS TO SUPPORT BOAR'S SELECTION AND FERTILITY -*

*I.A. Tsakmakidis, T. Samaras, S. Anastasiadou, A. Basioura, A. Ntemka, I. Michos, K. Simeonidis,  
I. Karagiannis, G. Tsousis, M. Angelakeris, C.M. Boscos:*

*EFFECT OF IRON OXIDE NANOPARTICLES AS ALTERNATIVE TO ANTIBIOTICS ON BOAR  
SEMEN*-----151

*Branko Krstić, Ivan Maletić, Zoran Panić, Dragan Perge:*

*UTICAJ RAZLIČITOG NIVOVA ENERGIJE I PROTEINA NA POJEDINE PROIZVODNE  
PARAMETRE I POSTIZANJE PUBERTETSKOG ESTRUSA KOD NAZIMICA*-----160

**IV plenarno zasedanje:**

**HIGIJENA NAMIRNICA I ZAKONSKA REGULATIVA**

*Jelena Petrović, Ivan Pušić, Radomir Ratajac, Jovan Mirčeta, Jasna Prodanov Radulović:*

*PROCENA UPOTREBLJIVOSTI MESA SVINJA KOD OPŠTIH PATOLOŠKIH STANJA*-----173

*Jasna Kureljušić, Neđeljko Karabasil, Jadranka Žutić, Branislav Kureljušić, Nikola Rokvić,  
Vesna Milićević, Jelena Petrović:*

*KONTROLA HIGIJENE PROCESA U OBJEKTIMA ZA KLANJE I PRERADU MESA*-----183

*Jelena Petković:*

*PRISUSTVO TERMOFILNIH CAMPYLOBACTER VRSTA NA TRUPOVIMA SVINJA NA*

*KLANICI I METODE UZORKOVANJA*-----191

## VARIJACIJE U KLINIČKOJ SLICI AFRIČKE KUGE SVINJA – ISKUSTVA I OČEKIVANJA U SLUČAJU EPIZOOTIJE

**Miroslav A. Valčić, Sonja Radojičić, Nataša Stević i Milovan Milovanović**

*Katedra za zarazne bolesti životinja i bolesti pčela, Fakultet veterinarske medicine, Univerziteta u Beogradu, Bul. Oslobođenja 18, 11000 Beograd.*

*Kontakt autor: [miroslaval@mail.com](mailto:miroslaval@mail.com).*

### **Uvod**

Izazivač Afričke kuge svinja, po svojim karakteristikama koje se odnose na menjanje virulencije, spada u viruse koji sporo evoluiraju. Razlog za ovo je svakako sam uzročnik tj. priroda genetskog materijala (dvolančana DNK), činjenica da, uz izuzetak vektora (krpelja) samo jedna životinjska vrsta oboli u prirodi i način transmisije. Međutim, ova tri elementa, koji bi na prvi pogled uticali na stabilnost virusa u prirodi, kada se stave u biološki kontekst koji podrazumeva da je pravi domaćin ovom virusu vektor tj. krpelj, postaju u stvari faktori koji značajno utiču na varijabilnost virusa, a samim tim i na stepen njegove virulencije u slučajnom domaćinu, svinji.

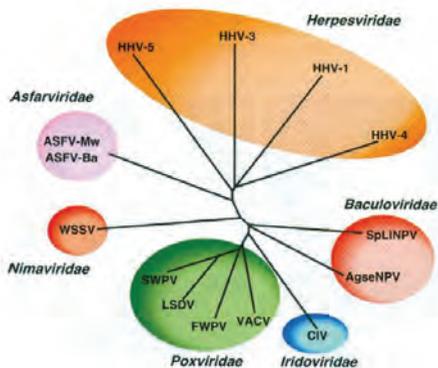
Ko-evolucija virusa izazivača Afričke kuge svinja u Africi, podrazumeva filogenezu koja predstavlja postignuti balans između uzročnika, pravog domaćina (krpelja) i svinje (bradavičastog svinjčeta Afrike i Afričke svinje šipražja), kao slučajnog domaćina. Kao rezultat, na ovom kontinentu se pojavljuju mlade životinje sa dovoljnim nivoom viremije da se zarazi krpelj. Kod odraslih svinja ovih rasa u Africi, ne samo da nema kliničkih simptoma već je i nivo viremije u najvećem broju slučajeva, nedovoljan za zaražavanje krpelja koji parazitiraju na svinjama.

U proteklih 12 godina, svedoci smo puta kojim se Afrička kuga svinja širi Evropom, pri čemu postoji velika verovatnoća da se evolucija virusa na našem kontinentu već više godina, odvija u krpeljima i divljim rasama svinja. Kao rezultat, osim ako se ne dese prirodne promene u smislu prekidanja prirodnog lanca cirkulacije virusa između krpelja i svinje kao vrste, može da se očekuje pad virulencije virusa ne samo za divlje rase svinja već i za domaće plemenite rase i pasmine ove životinjske vrste. Međutim, ovo najverovatnije neće da bude posledica ko-evolucije tj. uzajamne adaptacije svinje na virus i obratno, već će verovatno to da bude rezultat bioloških procesa i evolucije virusa u regionalnim i lokalnim vrstama vektora, odnosno krpelja.

### Genetski materijal AKS virusa kao osnov varijacije u virulenciji

Što se tiče virusa, uzročnika AKS tj. njegovog genetskog materijala, poznato je da je DNK, kao nosilac naslednih osobina svih živih bića, pa i virusa, zaštićena fiziološkim i biohemijskim mehanizmima koji sprečavaju značajnija odstupanja u naslednoj osnovi, odnosno genima narednih generacija. Sa druge strane, u prirodi je molekul RNK manje „konzervisan“ pa samim tim i značajnije varira. Otuda može da se očekuje da kod virusa koji sadrže RNK, postoji veći broj mutacija, pa samim tim i variranje svih osobina, pa samim tim i antigenog sastava.

Virus izazivač AKS poseduje jedan dvolančani linearni molekul DNK i jedini je predstavnik Asfarviridae familije, rod *Asfavirus*. Ranije, ovaj virus je svrstavan u Iridoviridae familiju ali je početkom 21 veka, svrstan u posebnu Asfarviridae (Dixon, L.K. et al, 2000) familiju s obzirom da je potvrđena njegova značajna udaljenost u odnosu na viruse Iridoviridae familije, koji svi izazivaju infekcije artropoda, riba, amfibija i reptila; dakle radi se o grupi virusa koji su specifični za poikiloterme. Ovo je od značaja i u slučaju virusa AKS, a obzirom na način transmisije virusa (putem krpelja). Slika 1 prikazuje DNK viruse koji su na neki od načina (genetski ili fiziološki) slični Asfarviridama (Chapman, D. I. A. H, 2005).



Slika 1. Filogenetsko stablo poređenja dUTPaza proteina koji su kodirani od strane AKS virusa, sa ostalim DNK virusima. ASF-Mw virus izolovan iz svinja u Malaviju kao i Ba71V izolat (ASFV-Ba).

Pored toga što je izuzetno otporan u spoljašnjoj sredini, virus izazivač Afričke kuge svinja, poseduje i neke neobične karakteristike. Ovo je jedini DNK virus koji spada i u Arbovirus grupu, a koji se prenosi tzv. mekim krpeljima (*Argasidae*). Isto tako, neobično je i to što se njegov celokupni ciklus replikacije DNK molekula, odvija van jedra. Ovo nije jedinstvena osobina Asfarvirusa s obzirom da se i neki drugi DNK virusi replikuju u citoplazmi inficiranih ćelija (Poks virusi) međutim, ubrzo posle ulaska AKS virusa u ćeliju (makrofag svinje), virusna DNK može da se dokaže i u jedru.

Postoji veći broj izolata virusa izazivača Afričke kuge svinja koji se međusobno značajno razlikuju po virulenciji. Isto tako, izolati se razlikuju i po veličini DNK molekula pa tako ona može da varira od 170 pa do 190 kPb. Radi se o velikom virusu (oko 200 nm u prečniku), pri

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

čemu zrela virusna čestica pored genetskog materijala, sadrži i preko 50 proteina od kojih je veći broj enzima i faktora koji su neophodni za transkripciju i obradu rane informacione RNK.

Kritična faza tokom infekcije u slučaju infekcija virusom izazivačem Afričke kuge svinja, jeste prodor i replikacija virusa kao i citopatološke promene u makrofagima zaražene svinje. U ovim ćelijama, virus efikasno inhibiše ekspresiju pro-inflamatornih citokina (TNF, IFN-1 kao i IL-8) ali istovremeno indukuje ekspresiju  $\beta$ -transformacionog faktora rasta. Značajno je to što različiti fenotipovi virulencije ovog virusa koji su zapaženi kod različitih izolata, ispoljavaju razlike u sposobnosti da indukuju (ili inhibiraju) ekspresiju pro-inflamatornih citokina ili gena koji su povezani sa interferonom u ranoj fazi infekcije makrofaga. Inhibicija zapaljenske reakcije je delimično uslovljena virusnim genom koji kodira protein (A238L), a koji je sličan faktoru inhibicije ćelijske transkripcije (NF $\kappa$ B). Ovaj protein virusa koji inhibira aktivaciju NF $\kappa$ B, reguliše ekspresiju svih antivirusnih proteina koje kontroliše NF $\kappa$ B. Na taj način A238L protein, deluje kao analog ciklosporinu A, leku koji izaziva imunosupresiju. Ovaj mehanizam predstavlja jedan od novo otkrivenih faktora virusne virulencije. Istovremeno, smatra se da ovaj protein igra ključnu ulogu u nastanku fatalnih hemoragičnih oboljenja kod domaćih rasa i pasmina svinja sa jedne strane i blagih i perzistentnih infekcija kod domaćina virusu, gde se oboljenje pojavljuje u enzootskom obiku tj. kod bradavičastog svinjčeta Afrike.

Uopšteno se smatra da virus, izazivač AKS sporo evoluirao međutim, novija istraživanja ukazuju na to da postoje segmenti u genetskom materijalu sa većim nivoom heterogenosti u populaciji virusa. Posebno su interesantni geni koji su povezani sa inhibicijom ili modulacijom imunskog odgovora svinje, uključujući i poremećaj proizvodnje interferona, inhibicije NF $\kappa$ B i faktora aktivacije jedra T ćelija (A238L protein) kao i modulacija odbrambenih mehanizama svinje uslovljenih CD2v proteinom nalik na lektin, a koji kodiraju dva gena (Frączyk Magdalena, et al. 2016). Transmembranozni potencijal ćelkja koji zavisi od CD2v, neophodan je za hemadsorpciju eritrocita oko inficiranih makrofaga kao i za adheziju virusa iz međućelijskog prostora za eritrocite, a samim tim i za diseminaciju virusa po telu. Isto tako, ustanovljeno je da ekspresija CD2v proteina čini replikaciju virusa u krpeljima intenzivnijom (Sanna, G. et al (2017).

Do sada je veći broj istraživača ispitivalo varijabilnost gena AKS. Frączyk i saradnici su 2016. godine, ustanovili sporu ali konstantnu evoluciju pojedinih gena kao i zajedničkog pretka virusa sa veoma virulentnim izolatom (Gruzija2007/1 i Odintsovo2/2014). Sa druge strane, na osnovu upoređivanja sekvenci proteina, ustanovljena je privremena podela sojeva virusa izolovanih sa područja Sardinije u periodu od 1978. pa do 2014. Međutim, nije bilo nikakvih razlika u virusima koji su poticali iz divljih i iz domaćih rasa i pasmina svinja. Isti su autori zaključili i da prostorno i vremenska analiza slučajeva, kada se uporedi sa rezultatima filogenetskih studija, ne daje dovoljno osnova za praćenje molekularne evolucije virusa izazivača Afričke kuge svinja.

Da bi se razumela različita virulencija pojedinih izolata virusa izazivača AKS, potrebno je da se virusna fiziologija, tačnije njen najznačajniji segment tj. replikacija, stavi u prirodno okruženje, odnosno u epitelne ćelije srednjeg creva pravog domaćina, krpelja. Naime, posle uzimanja obroka u vidu kapi krvi svinje u kojoj je viremija bila dovoljnog intenziteta da zarazi krpelja, u ovim ćelijama se obavlja prva replikacija. Prirodni domaćin virusu jesu krpelji



SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

*Ornithodoros porcinus porcinus*. Radi se o dugoživućim krpeljima koji naseljavaju jazbine, staništa u kojima se nalaze divlje svinje Afrike: bradavičasto svinjče (*Phacochoerus aetiopicus*) i divlja svinja žbunja (*Potamochoerus* spp). Dobro je poznato da su ove rase svinja sa jedne strane i krpelji, sa druge, neophodni za održavanje tzv. silvatičnog ciklusa Afričke kuge svinja pri čemu perzistentno inficirani krpelji igraju ulogu prirodnog rezervoara virusa. Ovo potkrepljuje i činjenica da se oboljenje retko kada prenosi direktno između ovih divljih rasa svinja, a skoro isključivo, putem artropoda (Thomson, G. R. 1985). Sa druge strane, transmisija virusa između domaćih rasa i pasmina svinja je isto tako uspešna bilo direktnim kontaktom bilo indirektno, preko krpelja (Mebus, C. A. 1988). Poznato je da je infekcija krpelja moguća sa velikim brojem po virulenciji različitih izolata AKS virusa. Kao posledica nastupa dugotrajno kliconoštvu i perzistentna infekcija uz intenzivnu replikaciju virusa u različitim tkivima krpelja. Inicijalno, virus se replikuje u ćelijama srednjeg creva krpelja što predstavlja kritičnu fazu za nastanak infekcije i mogućnost krpelja da bude rezervoar virusu. Tokom infekcije, virus ne izaziva nikakve efekte po krpelja, naročito u smislu mortaliteta, osim tokom gonotropnog ciklusa (Hess, W. R. R. et al., 1989).

Može da se zaključi da infekcija artropoda, prirodnog domaćina AKS virusu, predstavlja dobro adaptiran i biloški sistem koji je tokom filogeneze, zajedno evoluirao. Međutim, uočene su značajne razlike u stepenu infekcije, infektivnoj dozi ili u proporciji zaraženih krpelja koji postaju perzistentno inficirani u slučajevima kada su isti krpelji bili eksponirani različitim izolatima virusa. Ovo ukazuje da adaptacija virusa na krpelje, igra ključnu ulogu u održavanju prirodnog ciklusa infekcije prirodnog domaćina i različitih izolata AKS virusa (Kleiboeker, S. B. et al., 1999), u nekom regionu sveta.

### **Svinja kao jedina prijemčiva vrsta – varijacije u kliničkoj slici, toku bolesti obdukcionom nalazu**

Svinja, sa različitim rasama i pasminama, divljim i domaćim, predstavlja jedinu prijemčivu vrstu na Afričku kugu svinja. Postoje podaci o prijemčivosti i drugih vrsta u laboratorijskim uslovima, ali to nije od epizootiološkog značaja.

Klinički znaci infekcija sa AKSV mogu biti veoma različiti (Tabela 1, Sánchez-Vizcaíno J.M., et al., 2015) u zavisnosti od različitih faktora: virulencije soja, rase svinja, načina infekcije, infektivne doze i enzootskog statusa oboljenja u toj oblasti. Prema njihovoj virulenciji, AKSV se klasifikuju u tri glavne grupe: visoko virulentne, umereno virulentne i nisko virulentne sojeve (slika 2).

Bolest se obično karakteriše iznenadnim uginućem svinja. Sve starosne kategorije bez obriza na pol, su osetljive. Unutar farme/gazdinstva jedinke koje su izdvojene, na primer krmača sa prasićima, mogu biti pošteđene od oboljenja usled prilično niske kontagioznosti AKS. Brzina širenja bolesti unutar zapata (i broj obelelih životinja) može da se značajno razlikuje od nekoliko dana do nekoliko nedelja i to u zavisnosti od tipa tehnologije proizvodnje svinja, tehnološkog sistema upravljanja farmom (menadžmentom) i primenjenih mera biosigurnosti. U stvari, AKS je, iako veoma smrtonosna, manje kontagiozna od nekih drugih zaraznih bolesti životinja, kao što

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

je na primer slinavka i šap ili čak i klasična kuga svinja. Takođe, neke autohtone rase domaćih svinja u Africi su razvile određeni stepen otpornosti prema AKS. Evropska divlja svinja, koja je ista vrsta *Sus scrofa* kao i domaća svinja, u slučaju infekcije ispoljava sličnu kliničku sliku kao i domaće rase i pasmine svinja.

Virulentni izolati, u domaćim rasama i pasminama svinja u Evropi kao i u Evropskoj divljoj svinji, izazivaju veliku stopu mortaliteta. Infekcija je po pravilu direktnim kontaktom, a inkubacioni period od 5 do 15 dana. Uginuće nastupa u periodu od 5 do 10 dana posle pojave povišene telesne temperature. Posle parenteralne inokulacije, simptomi mogu da se pojave i ranije, posle dva do pet dana. Većina izolata virusa iz Afrike su veoma virulentni u odnosu na domaće rase i pasmine svinja i izazivaju paktično 100% uginjuće, a u perakutnom toku, obdukcioni nalaz je negativan.



Slika 2. Kliničke forme – tok afričke kuge svinja u zavisnosti od virulencije izolata (FAO)

**Akutni tok** bolesti je uočen kod svinja prilikom prodora virusa u Španiju, 1960. Godine (Polo Jover R. and Sanches Botija, C. 1961). Obolele životinje imaju povišene telesne temperature (preko 40.0 °C) u periodu od 1 do 2 dana pri čemu je ponašanje normalno, uz očuvan apetit. Međutim, apetit se postepeno smanjuje, a životinje postaju depresivne. Telesna temperatura se povećava čak i na 42.0 °C, a ostaje na tom nivou do uginuća. Neposredno pre uginuća, temperatura se spušta ispod fizioloških vrednosti.

Cijanotični regioni na koži se pre svega uočavaju po ušima, njušci, stomaku, glutealnoj regiji i po donjim delovima nogu. Na koži abdomena, vrata i ušiju, mogu da se uoče i nekrotični fokusi. Kod nekih svinja se uočava veći broj diskretnih hemoragija po koži. Promene boje i krvarenja na koži lako mogu da se ne uoče kod divljih svinja kao i kod domaćih rasa i pasmina svinja tamnije kože i guste dlake.

U ovoj fazi bolesti životinje nevoljno ustaju, leže jedna preko druge, drhte. Ako se nateraju da ustanu, uočava se drhtanje, nekoordinisano kretanje i nestabilnost u stavu. Tokom ležanja, otežano je disanje uz prisutan kašalj. Od ostalih simptoma, uočava se mukopurulentan konjunktivitis i iscedak iz nosa, povraćanje, krvarenje iz nosa i rektuma kao i sluzava dijareja sa primesama krvi. Ubrzo usledi koma i uginuće. Suprasne krmače, ubrzo posle pojave prvih simptoma, pobace.

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

	<b>Perakutni tok ASF</b>	<b>Akutni tok ASF</b>	<b>Supakutni tok ASF</b>	<b>Hronični tok ASF</b>
<b>Povišena temperatura</b>	Visoko povišena	Visoka povišena	Umereno povišena	Povremeno ili odsutna
<b>Trombocitopenija</b>	Odsutna	Odsutna ili blaga	Prolazna	Odsutna
<b>Koža</b>	Crvenilo - eritem	Eritem	Eritem	Nekrotične zone
<b>Limfni čvorovi</b>	-	Gastrohepatični i renalni – mramorirani	Većina limfnih čvorova sa ugrušcima krvi	Otečeni
<b>Slezina</b>	-	Hiperemična splenomegalija	Delimična hiperemična splenomegalija ili fokalni infarkti	Uvećana sa normalnom bojom
<b>Bubrezi</b>	-	Petehijalne hemoragije, pretežno u korteksu	Petehijalne hemoragije u korteksu, meduli i pelvisu, perirenalni edem	-
<b>Pluća</b>	-	Inteznivan alveolarni edem	-	Pleuritis i pneumonija
<b>Žučna kesa</b>	-	Petehijalna hemoragije	Edem zida	-
<b>Srce</b>	-	Hemoragije u epikardu i endokardu	Hemoragije u epikardu i endokardu; hidroperikardium	Fibrinozni perikarditis
<b>Tonzile</b>	-	-	-	Fokalna nekroza
<b>Reproduktivni problemi</b>	-	-	Abortus	Abortus

Tabela 1: Osnovni klinički simptomi i obdukcioni nalazi kod različitih tokova i formi Afričke kuge svinja.

Evolicija toka i oblika, odnosno simptomatologije Afričke kuge svinja, uočena je u Španiji i Portugalu. Posle dve decenije prisustva virusa u populacijama svinja, oboljenje poprima **subakutni tok**, uz tendenciju pojavljivanja blažih simptoma (Sanchez Botija, C. 1982). Oboljenje u tom slučaju traje oko 3 do 4 nedelje tokom kog perioda, telesna temperatura fluktuirala ili perzistira na istom nivou. Kod ovog toka bolesti, postoje značajne varijacije u kliničkoj slici pri čemu se kod nekih svinja uočava samo neznatno povećanje telesne temperature, a životinje imaju očuvani apetit. Kod nekih životinja, na istoj farmi, prisutni su simptomi kao i kod akutnog toka ali su oni blaži. Mortalitet značajno varira i u velikoj meri zavisi od uzrasta i opšteg zdravstvenog

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

statusa životinje. Simptomi su izraženiji kod mladih kategorija kao i kod suprasnih krmača. Ova forma bolesti je karakteristična za izolate virusa koji su u dužem vremenskom periodu prisutni u pojedinim regionima sveta, na primer Malta (Wilkinson, P. J. Et al, 1980) ili Dominikanska republika i Brazil (Mebus, C. A. and Dardiri, A. H. 1979). Svinje koje su se oporavile od ove, supakutne forme bolesti, deluju zdrave ili oboljenje poprima hronični tok.

**Hronični tok** Afričke kuge svinja po svojim simptomima veoma mnogo varira. Nalazi se samo u regionima u kojima je AKS enzootska bolest u domaćim rasama i pasminama svinja (Španija, Portugal). Klinički, nalazi se zaostajanje u rastu, mršavljenje, pojava kržljavih jedinki, pneumonija, ulceracije po koži, artritis, edematozni otoci zglobova i okolnih tkiva. Često postoje egzacerbacije bolesti u vidu povećanja telesne temperature, prisutne viremije i uginuća (Hess, W.R. 1981). Češće nego kod supakutnog toka, u hroničnom toku može da se pojavii crvenilo na koži sa prisutnim ispupčenjima i nekrozom.

Hronični tok AKS je praćen mortalitetom koji je po pravilu ispod 30 posto. Hronični tok uzrokuju ili prirodno oslabljeni sojevi ili vakcinalni sojevi virusa, za koje postoji sumnja da su se raširili prilikom kliničkog ispitivanja vakcine na Iberijskom poluostrvu, šezdesetih godina 20 veka. Klinički znaci, malo povišenje temperature, blagi respiratorni simptomi i umeren do ozbiljan otok zglobova mogu da se uoče 14 do 21 dana nakon infekcije. Na obdukciji, mogu da se ustanove pneumonija sa kazeonom nekrozom u plućima (ponekad sa fokalnom mineralizacijom-kalicifikacijom), fibrinozni perikarditis i edem limfnim čvorova, koji mogu biti i delimično hemoragični (pre svih medijastinalni limfni čvorovi).

Obdukcioni nalaz je u slučaju peraktnog toka, najčešće negativan. U nakim slučajevima, mogu da se uoče kongestije krvnih sudova. Kada je u pitanju akutni tok bolesti, leševi mogu da budu u dobrom stanju, a najznačajnije promene se uočavaju na limfnim čvorovima (uvećani, edematozni, sa hemoragijama ili potpuno nalik na ugrušak), pri čemu su promene naročito prisutne u gastrohepatičnim i renalnim limfnim čvorovima. Prisutna je i splenomegalija, a slezina je razmekšana konzistencije i krhka. Po bubrezima se nalaze petehijalna krvarenja. Pored ovih promena, prisutna su potkožna krvarenja, hidroperikard, hidrotoraks, petehije po epikardu, sluznici mokraćne bešike i u korteksu bubrega, u plućima kongestija i petehije i ekhimoze po serozama, kongestija jetre i krvarenja u žučnoj kesi. U traheji se nalazi krvav, penušav sadržaj. U slučaju da je u akutnom toku obolela Evropska divlja svinja na lešu se uočavaju krvarenja u limfnim čvorovima, pena u traheji i edem pluća, krvarenja u tkivu bubrega sa petehijama u korteksu i splenomegalija.

Slične patomorfološke promene ali slabijeg intenziteta, nalaze se i u slučaju da je životinja bolovala od supakutnog toka AKS. Serozni (nakupljanje tečnosti) često prethodi fibrinoznom perikarditisu.

Ako je životinja bolovala u hroničnom toku, na obdukciji se nalazi naglašeni otok zglobova, a u poređenju sa drugim tokovima AKS, češće su nekroze kože. Nalazi se i edem limfnih čvorova, pneumonija sa kazeoznom nekrozom i fokusima kalcifikacije pluća; u srcu, fibrinozni perikarditis.

Kada se govori o kliničkim simptomima kod divljih svinja, potrebno je da se naglasi da su sve rase i pasmine domaćih svinja poreklom od *Sus scrofa ferus*, tj. divlje svinje Evrope. To

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

znači da će i u populacijama divljih svinja, AKS da se pojavi u svim oblicima, formama i tokovima, kao i kod domaćih rasa i pasmina. Iskustva iz Španije i Portugala, govore da su se oboljenja kod divljih svinja, pojavljivala paralelno sa epizootijama u populacijama domaćih rasa i pasmina svinja. Istovremeno, nije bilo moguće da se utvrdi održavanje AKS u populacijama divljih svinja (Ordas, A. et al., 1983).

U populacijama divljih svinja Arfike (bradavičasto svinjče i divlja svinja šipražja), oboljenje je inaparentno, uprkos činjenici da se virus održava kod odraslih svinja u limfnim čvorovima. Izgleda da se viremija kod tek oprasanih i mladih prasića divljih svinja Afrike, održava na visokom nivou oko tri nedelje. Kasnije, titri virusa variraju pri čemu se virus prvo lokalizuje u površinskim i visceralnim limfnim čvorovima. U tim kivism, virus ostaje u visokoj koncentraciji više meseci. Još uvek nije poznato da li kod odraslih divljih svinja Afrike, nalaz virusa u limfnim čvorovima predstavlja uzročnika koji je inficirao životinju kada je bila mlada ili se radi o superinfekcijama tokom života.

### **Način transmisije kao faktor varijacije simptoma kod Afričke kuge svinja**

Prenošenje virusa izazivača AKS, kod domaćih rasa i pasmina svinja kao i kod divljih svinja Evrope, odigrava se kako direktno, kontaktom obolele životinje, tako i indirektno. Direktna način prenošenja, podrazumeva kontakt sa sekretima i ekskretima obolele životinje. Međutim, daleko je značajniji indirektna način transmisije koji podrazumeva pre svega alimentarna način ulaska virusa koji je prisutan u nekom od sekundarnih izvora zaraze. To znači da će svaka prerađevina od mesa u kome se nalazi virus, biti izvor infekcije kako za domaće tako i za divlje rase svinja u Evropi. Svakako da velika otpornost virusa u spoljašnjoj sredini, značajno doprinosi činjenici da postoji veliki broj načina indirektnog zaražavanja.

Prva replikacija virusa u inficiranoj svinji, odvija se najčešće u tonzilama i u mandibularnim limfnim čvorovima. Ovo svakako zavisi od načina infekcije ali se najveći broj autora slažu da posle primarnog umnožavanja virusa u tonzilama, sledi hematogena diseminacija virusa po telu (Wilkinson, P. J., 1989). Što se tiče patomorfoloških promena odnosno naglašenih krvarenja, opšte je prihvaćeno da teška i masovna oštećenja makrofaga, uslovljavaju poremećaj hemostaze, a kao posledica oslobađanja aktivnih supstancija, uključujući enzime, citokine, faktore komplementa i metabolite arahidonske kiseline (Rodriguez, R. et al. 1996). Masovno isticanje krvi u međućelijski prostor i hemoragije u akutnom toku AKS su posledica povećane propustljivosti vaskularnog sistema i diseminirane intravaskularne koagulacije. Uginuće nastupa kao posledica šoka i/ili prekomernog nakupljanja eksudata u plućima (Villeda, C. J. et al., 1993).

Nevezano za transmisiju virusa između svinja gde dominira alimentarna način infekcije, dokazano je da i krpelji igraju značajnu ulogu u održavanju AKS u regionima Evrope (<sup>1</sup> Sanchez Botija, C. (1982) <sup>1</sup>.

Mogućnost vertikalne transmisije virusa kod divljih svinja Afrike ne postoji i to kako *in utero* tako i kolostrumom (Plowright, W. et al., 1994). Naglašeno je da infekcija krpelja u Africi igra značajnu ulogu u održavanju infekcije na tom kontinentu i to iz dva razloga. Prvi je

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

činjenica da se inficirani krpelji uvek mogu da nađu u jazbinama u kojima borave divlje svinje Afrike. Drugi je to da se viremija dovoljna da inficira krpelja, održava kod mladih životinja tj. prasića divljih svinja Afrike, starosti do oko 4 (maksimalno oko 8) nedelja. U tom periodu tj. uzrastu, ovi prasići stalno borave u staništu tj. jazbinama. Bilo kojim načinom infekcije, kod odraslih divljih svinja Afrike, nije uspelo da se izazove oboljenje osim prolaznog i blagog povećanja telesne temperature kod svinje šipražja Afrike.

Na osnovu navedenih rezultata, može da se zaključi da način transmisije i ulazna vrata ne igraju značajnu ulogu u postojanju varijacija u toku i formi oboljenja.

### **Zaključak**

Uočene varijacije u kliničkoj slici, patomofrološkim promenama, obliku i toku Afričke kuge svinja predstavljaju osovu za veliki broj istraživanja ove zarazne bolesti koja preti populaciji svinja Evrope i to kako domaćih rasa i pasmina, tako i divljim svinjama. Ovo je tim pre od značaja zbog postojanja formi i tokova oboljenja kod kojih simptomi nalikuju na enzootski prisutna oboljenja ove vrste životinje. U regionima gde su na primer, klasična kuga svinja, antraks ili crveni vetar enzootska oboljenja, svakako će da dijagnoza bude kompleksna pa se očekuje da se prvi slučajevi sumnje na AKS, prenebregnu. Ovo će u značajnoj meri otežati primenu prvih i hitnih mera kontrole i eradikacije.

Detaljnijom analizom rezultata istraživanja vektora (krpelja), prijemčive vrste (svinje) kao i načina transmisije, nameće se zaključak da ko-evolucija prijemčivih vrsta (krpelja i svinje), ne prati uobičajeni scenario koji može da se vidi na primeru miksomatoze i kunića u Australiji. Naime, u tom slučaju, postojala je zajednička evolucija virusa i kunića pri čemu je virus postepeno gubio na virulenciji. Istovremeno, kod kunića se u tom periodu stvarala populacija koja je preživljavala pri čemu su i simptomima bili slabiji.

U slučaju Afričke kuge svinja, održavanje virusa u populacijama lokalnih vrsta krpelja, moguće je da uslovljava adaptaciju na poikilotermne organizme (vektora) pri čemu postoji verovatnoća da sa time gubi virulencija za svinju, kao vrstu. Ova mogućnost svakako proizilazi iz činjenica koje ukazuju na način transmisije, pojavljivanja i održavanje Afričke kuge svinja u Evropi, u proteklih 12 godine.

SEDAMNAESTI SIMPOZIJUM  
~ZDRAVSTVENA ZAŠTITA, SELEKCIJA I REPRODUKCIJA SVINJA~  
Srebrno jezero, 30. maj – 01. jun 2019.

**Literatura:**

1. Chapman D., IAH., Pirbright. Eds: Fauquet C.M. et al (2005) Virus taxonomy: Eighth report of the international committee on taxonomy of viruses, Elsevier.
2. Dixon, LK et al. (2000) Family Asfarviridae, p.159-165. In: Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses. Ed. MHV van Regenmortel et al. Seventh report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, Inc. San Diego, Ca.
3. Frączyk Magdalena, et al. (2016) Evolution of African swine fever virus genes related to evasion of host immune response, Veterinary Microbiology, September 2016.
4. Hess, WR (1981) African swine fever: a reassessment. Adv. Vet. Sci. Comp. Med., 25:39-69.
5. Hess, WR et al (1989) Clearance of African swine fever virus from infected tick (Acari) colonies. J. Med. Entomolol. 26:314-317.
6. Kleiboeker SB et al (1999) African swine fever virus replication in the midgut epithelium is required for infection of *Ornithodoros* Ticks. J. Virol. 73(10)8587-8598.
7. Mebus, CA and Dardiri, AH (1979) Additional characteristics of disease caused by the African swine fever viruses isolated from Brazil and the Dominican Republic. Proc. U.S. An. Health Assoc. 83:227-239.
8. Mebus, CA (1988) African swine fever. Adv. Virus Res. 35:251-269.
9. Ordas, A. et al (1983) African swine fever. The current situation in Spain. In: Wilkinson, PJ (ed) African swine fever. EUR 8466 EN. Commission of EC.
10. Plowright W. et al (1994) African swine fever. In: Coetzer JAW et al (eds). Infectious diseases of livestock, with special referent to Southern Africa. 1st edn. Vol. 1, Cape Town, Oxford Univ. Press.
11. Polo Jover R. and Sanches Botija, C. (1961) La peste porcina africana en España. Bull. Off. Int. Epizoot. 55:107-147.
12. Rodriguez, F. et al (1996) African sine fever: Morphopathology of a viral haemorrhagic disease. The Vet. Rec. 139.249-254.
13. Sanchez Botija, C. (1982) African swine fever. New developments. Rev. Sci. Technol. Off. Int. Epizoot. 1: 1065-1094.
14. Sánchez-Vizcaíno JM, et al., (2015) An update on the epidemiology and pathology of African swine fever. J. Comp. Pathology, 152(1):9-21
15. Sanna, G. et al (2017) Improved strategy for molecular characterization of African Swine fever viruses from Sardinia, based on Analysis of p30, DC2v and I73R/I329L variable regions. Transbound Emerg. Dis. 64(4)1280-1286.
16. Thomson, GR (1985) The epidemiology of African swine fever: the role of free-living hosts in Africa. Ondestepoort J. Vet. Res. 52:201-209.
17. Villeda, CJ et al (1993) Consumption coagulopathy associated with shock in acute African swine fever. Arch. Virol 133:467-475.
18. Wilkinson, PJ et al (1980) African swine fever in Malta, 1979. Vet. Rec. 106:94-97.
19. Wilkinson, PJ (1989) African swine fever virus. IN: Pensaert MC (ed) Virus infections of Porcines. Amsterdam, Elsevier.

**СИМПОЗИЈУМ "Здравствена заштита, селекција и репродукција свиња" (17 ; 2019 ; Сребрно језеро)**

Zbornik radova Sedamnaestog savetovanja sa međunarodnim učešćem "Zdravstvena zaštita, selekcija i reprodukcija svinja", Srebno jezero, Veliko Gradište, od 30. maja do 01. juna 2019. godine / [organizatori] Veterinarski specijalistički institut "Požarevac". - Požarevac : Veterinarski specijalistički institut, 2019 (Požarevac : Sitograf RM). - 191 str. : ilustr. ; 24 cm

Radovi na srp. i engl. jeziku. - Tiraž 300. - Bibliografija uz većinu radova.

ISBN 978-86-6419-029-9

а) Свиње -- Здравствена заштита -- Зборници б) Свиње -- Размножавање -- Зборници

COBISS.SR-ID 276525324