

Immunitásra használt oltóanyag	Fertőzésre használt vírustörzs	Hány süldő?	Eredmény
Kristályibolya-vakcina	Phyl.	2	Mindkettő elhullott 6, ill. 7 nap alatt
	T.	2	Mindkettő elhullott 5 nap alatt, alighanem túlérzékenységi alapon
	K.	2	Mindkettő életben maradt 10, ill. 11 napi betegeskedés után
Lapinizált sertéspestis-vírus	Phyl.	1	Egy napig keveset evett, egyébként tünetmentes volt
	T.	2	Végig tünetmentese maradtak
	K.	1	Végig tünetmentes maradt

és a K.-vírusok immunobiológiai szempontból különböznek a hazánkban honos vírustól, amelynek típusos képviselőjeként elfogadható a Phyl.-vírus, hiszen ennek segítségével állítják elő mind a kristályibolya-vakcinát, mind a sertéspestis elleni vérsavót.

A kristályibolya-vakcinával való kísérletet abból az elgondolásból kiindulva állítottuk be, hogy ez a vakcina immunizáló képesség dolgában, mint

ismeretes, kevésbé hatékony, mint a lapinizált sertéspestis-vírus. Úgy gondoltuk ezért, hogy a vírustörzsek között netalán fennálló immunobiológiai különbségek a vele immunizált állatokban szebben fognak érvényesülni. Valóban mutatkozott is különbség a hármastörzsszel fertőzött sertések viselkedése között, ez az eltérés azonban nem hogy igazolná a T.- és a K.-vírustörzseknek a hazai típusos vírustól való eltérő immunobiológiai tulajdonságait, hanem ellenkezőleg, bebizonyította azt, hogy hazánkban ez idő szerint nem kell tartanunk eltérő immunobiológiai viselkedésű vírustól. A Phyl. és a T.-vírussal fertőzött sertések ugyanis elpusztultak sertéspestisben, ami azonban csak annyit bizonyít, hogy a kristályibolya-vakcina nem védte meg őket az erélyes fertőzéssel szemben. Ezzel szemben a kristályibolya-vakcina előidézte immunitás a kétségtelenül kevésbé virulens K.-vírussal szemben tőrhetően viselkedett, mert mindkét állat súlyosan megbetegedett ugyan, de mégis meggyógyult. Ez azt bizonyítja, hogy a K.-vírus immunobiológiai szempontból azonos a típusos Phyl.-vírussal, amelylyel a hazai oltóanyagtermelő intézet a süldők immunizálására kiadott kristályibolya-vakcinát előállítja.

Kísérleteink eredményét tehát abban foglalhatjuk össze, hogy nincsen alapunk annak feltételezésére, hogy hazánkban a klasszikus sertéspestis vírustól immunobiológiai szempontból eltérő vírusváltozat előfordulna.

Az Állatorvostudományi Főiskola Járványtani Tanszékéből

(tanszékvezető: Manninger Rezső dr. egyet. tanár, akadémikus)

Kísérletek az Aujeszky-féle vírus virulenciájának szelídítésére

Írta: Bartha Adorján dr. egyet. adjunktus, az állatorvostudományok kandidátusa

Az Aujeszky-féle betegség vírusát számos szerző szaporította el különféle állatfajokból származó sejtek különbözőképpen készített tenyészeiben. A vírus hatására a szövettényezetek sejtjei bizonyos morfológiai elváltozáson mentek át, azaz a vírus cytopathogen hatást fejtett ki, aminek alapján a vírus elszaporodása ellenőrizhető volt. Azok a szerzők, akik a szövettényezetekben elszaporított vírus virulenciáját is ellenőrizték, egyetlen esetben sem észleltek a passzázsok folyamán virulenciacsökkenést.

Tokumaru (1957)* ugyan arról számolt be, hogy a majomvese hámsejtek egyrétegű tenyészeteiben egy fenntartott Aujeszky-féle vírustörzsből olyan variáns hasadt le, amely bizonyos tulajdonságait tekintve különbözött az eredeti vírustörzstől, de virulencia dolgában ez sem mutatott eltérést az eredeti törzstől. Tokumaru azt észlelte ugyanis, hogy a majomvese-tenyészetekben fenntartott Aujeszky-féle vírustörzs cytopathogen hatásának milyensége a szövettényezetek fertőzésére használt víruspartikulák mennyiségétől függött. Ha a szövettényezeteket nagy mennyiségű vírussal (több mint 1000 szövettényezet-károsító adaggal) fertőzte, a vírus cytopathogen hatása a hámsejtek izolált lekerelkedésében nyilvánult meg, ha ellenben a fertőzésre ennél kisebb mennyiségű vírust használt

(1–100 sejt-károsító adagot), a cytopathogen hatás több hámsejt összeolvadásából álló szinciciumképzésben jelentkezett. Az előbbi típusú cytopathogen hatással rendelkező vírustörzset „G” (granulációs), utóbbit pedig „L” (lytikus) variánsnak nevezte el.

Tokumaru vizsgálatai során azt észlelte, hogy az Aujeszky-féle vírus „G” és „L” variánsai többé-kevésbé örökítik utódaikban a sejt-károsító képességük milyenségét, ez a tulajdonság azonban nem bizonyult állandónak, mert bizonyos számú passzázs után az „L” variáns „G” variánssá alakult vissza.

Vizsgálataink célja annak a kérdésnek eldöntése volt, hogy a Tokumaru által cytopathogen tulajdonságuk alapján megkülönböztetett, de egyébként nem állandó vírusvariánsokat lehetséges-e izolálni olyan vonalakban, amelyek tulajdonságaikat jól örökítik, azaz állandóak, továbbá, hogy az ilyen variánsok között van-e virulenciabeli különbség.

Intézetünkben az Aujeszky-féle vírustörzseket sertés- és borjúvese-hámsejtek egyrétegű tenyészeteiben, valamint a csirkeembrió vegyes sejtjeinek tenyészeteiben izoláljuk és tartjuk fenn. A szövettényezeteket a szokásos módon készítjük el. A Hanks-féle oldatban 0,15% mennyiségben feloldott tripszinben való folyamatos emésztéssel nyert vesehámsejteket 15% szarvasmarha-vérsavót és 0,5% hidrolizált laktalbumint és antibiotikumokat is tartalmazó Hanks-féle oldatban szuszpendáltuk, és ezt 1,5 ml-enként kémcsövekbe

* Proc. Soc. Exp. Biol. Med. N. Y. 1957. 96. 55.

mérve 37°-os hőmérsékleten keltették. A csirkeembrió-sejtekből készített tenyészetek 1 nap múlva, a sertés- és borjúvese-hámsejtek tenyészetei pedig 3–5 nap múlva lettek alkalmasak a vírus szaporítására.

Az ilyen módon készített szövettenyészetekben izolált *Aujeszky*-féle vírustörzsek már az első passzázsban szinciciumképzésben megnyilvánuló cytopathogen hatással rendelkeztek, és egyetlen esetben sem észleltünk szinciciumképzés nélkül csupán csak a hámsejtek izolált lekerelkedésében megnyilvánuló cytopathogen hatást. Vírustörzseink cytopathogen hatása tehát olyan volt, mint amilyennel a *Tokumaru* által leírt „L” variáns rendelkezett. Izolált vírustörzseink a szövettenyészetekben való sorozatos és nagyszámú passzálásuk után nem veszítették el a szinciciumképzésben megnyilvánuló cytopathogen hatásukat, de nem észleltük az eddigi technika szerint végzett tenyésztés során a virulenciájuk változását sem.

A variánsok izolálása céljából különben nem a *Tokumaru* által használt hígítós módszerrel alkalmaztuk, mert nekünk csak az olyan szinciciumképező vírus állt rendelkezésre, amelyhez hasonló *Tokumaru* a hámsejtek izolált lekerelkedését okozó vírustörzsből állított elő. Céljainknak megfelelőbbnek látszott a *Dulbecco*-féle plakk-tenyészetek felhasználásával végzett izolálási módszer. Ennek lényege az, hogy az egyrétegű szövettenyészeteket nagyfelületű edényzetben (Petri-csészében, Kolle-féle edényben) készítjük el, majd a szövettenyészet teljes kifejlődése után erre olyan megfelelő mértékben hígított vírusszuszpenziót viszünk, hogy 1 cm² területre kevesebb, mint egy szaporodásra képes víruspartikula jusson. Az így szélesztett vírussal fertőzött szövettenyészeteket agarral fedjük be, aminek az a célja, hogy a megdermedt agar a további 37°-on keltetett szövettenyészet különböző helyein megtapadt és elszaporodott vírusrészecskékből származó víruspopulációkat rögzítse és így összekeveredésüket megakadályozza. A szövettenyészet különböző helyein elszaporodott vírustelepek a tenyészetnek neutrálvírósselel való megfestése után az ép és megfestett sejtréteg között mint festetlen tarfoltok (plakkok) már makroszkóposan is felismerhetők, mert ezeken a helyeken a vírus cytopathogen hatása következtében a sejtek tönkremennek és nem festődnek meg. A tarfoltokat képező vírustelepek egy részéről feltehető, hogy egyetlen vírusrészecske elszaporodásából keletkezett, így az ilyen víruspopuláció genetikailag egységesnek tekinthető.

Egy *Aujeszky*-féle vírustörzstünk különböző hígításait a *Dulbecco*-féle plakk-módszerrel szélesztettük, majd az agarral való lefedése után 37°-os termosztátban keltettük. A szövettenyészetekben a vírustelepek által képezett tarfoltok már 2–3 nap múlva láthatók lettek. A tarfoltok (plakkok) átmérője a keltetési idő előrehaladtával egyre nagyobb lett, de nagyságuk függött ezenkívül még a fedőagar konzisztenciájától és vegyhatásától is. Az azonos körülmények között készített és kezelt tenyészetekben a plakkok átmérője adott időpontban általában egyforma volt, de többször előfordult, hogy a plakkok 2–10%-ának átmérője csak mintegy

fele, harmadrésze volt az egyébként mindig többségben levő azonos nagyságú plakkok átmérőjének.

Ha az ilyen kisebb átmérőjű plakkokból származó vírust *Dulbecco* módszere szerint újból szélesztettük, a keletkező vírustelepek többségének átmérője már kisebb volt az átlagosnál és többszörös ismételt szélesztés után olyan vírusvonalhoz jutottunk, amelyre az jellemző, hogy csakis kisebb átmérőjű tarfoltokat képezett. Ez a variáns genetikailag egységesnek tekinthető és ama tulajdonsága alapján, hogy csak kis plakkokat képez, „K” variánsnak neveztük el. Ezt a folyamatot több *Aujeszky*-féle vírustörzs tanulmányozása során észleltük.

Más volt a helyzet azzal a víruspopulációval, amelyet a *Dulbecco*-féle tenyészetekből a nagy tarfoltokból izoláltunk. Ha az ilyen víruspopuláció egyedét ismételt szélesztésnek vetettük alá, azt észleltük, hogy ha nem is állandóan, de igen sokszor a többségben levő nagy tarfoltok mellett kis tarfoltok is jelentkeztek. A „K” variánssal szemben nagy plakkokat is képező vírusvonalat „N” variánsnak neveztük el. Az „N” variáns tulajdonképpen azonos az *Aujeszky*-féle betegségben elpusztult állat szerveiből izolált eredeti virulens vírustörzssel, amelyből a „K” variáns lehasítható.

Akadtt olyan vírustörzsünk, amelyből ez ideig „K” variánst nem sikerült lehasítani, a törzsek többségéből azonban ezt a variánst lehetett izolálni. A „K” variáns izolálását megkönnyíti az, ha a virulens vírust („N”) előzőleg 20–30 passzázsos át 37° helyett alacsonyabb, 28–32°-os hőmérsékleten tartott egyrétegű szövettenyészetekben szaporítjuk el.

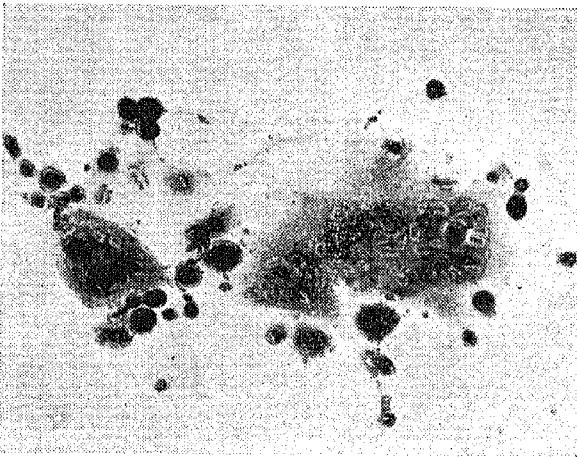
A virulens vírus és annak „K” variánsa nemcsak az általuk képezett plakkok átmérőjének nagyságában különböznek egymástól, hanem különbözik az egyrétegű sejttenyészetekre, különösen a sertésvese-hámsejtekre kifejtett cytopathogen hatásuk is.

A virulens vírussal („N”) fertőzött tenyészetek sejtlejében azt a cytopathogen hatást látjuk, amit több szerző mint szinciciumképzést írt le. Ennek az a lényege, hogy 5–50–100 hámsejt sejthatára eltűnik, majd a sejtmagok a középpont felé törekkenek (1. kép). Ekkor az összeolvadt sejtcsoportot nagyjából a régi kiterjedésüknek megfelelően élesen határolt falszerű anyag veszi körül, majd néhány óra múlva a sejtcsoport, valószínűleg a felületi feszültségi erők hatására, gömbalakot vesz fel (2. kép). A gömbalak kifejlődése után a protoplazmában szemcsék jelennek meg, majd a sejtmagok erősen szemcsézté válása után rögzökre esnek szét, ami a gömb közepén, mint basophil festődésű konglomerátum tűnik fel. Az ilyen szinciciumalak mellett a hámsejtek nagy része anélkül, hogy más hámsejttel összeolvadna, lekerelkedik, ami egy időben zajlik le a sejtmagban a nucleolus eltűnésével, majd ezt a mag szemcsés elhajulása követi.

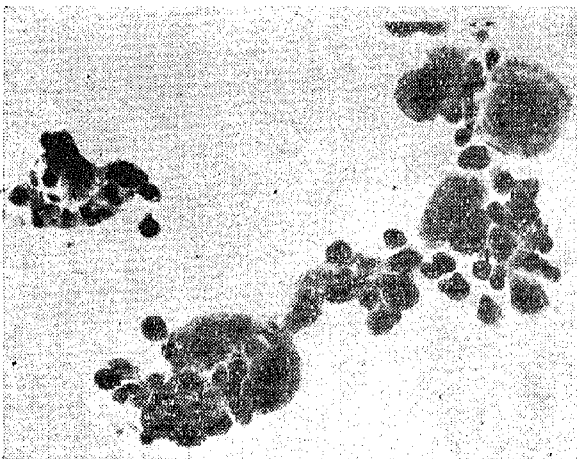
Ezzel szemben a „K” variáns cytopathogen hatása abban áll, hogy szinciciumot soha nem képez, csupán a sejtek izolált lekerelkedését és el-

fajulását okozza. A hámsejtek anélkül, hogy összeolvadnának, egyenként kerekednek le, a sejtmag a nucleolus eltűnése után szemecskésen elfajul, majd széteszik a protoplazmában, aminek következtében a lekerekedett sejt hematoxilinnal erősen, egyenletesen festhető meg (3. kép). Előfordul néha, hogy az elfajult sejtek protoplazmája eltűnik, mielőtt a sejtmag benne feloldódna, ilyenkor csak az elfajult és az erősen basophil festődésű sejtmagmaradványok láthatóak.

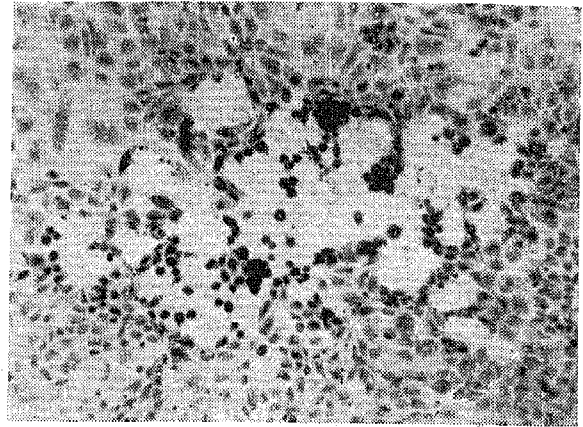
Vizsgálataink során tehát megállapítottuk, hogy a virulens vírusból („N”) mutáció folytán „K” variáns hasadhat le, amely megfelelő szelekció után genetikailag egységes és állandó, tehát „N” variánssá (virulens vírussá) nem alakulhat vissza. Ezzel szemben az „N” variáns nem tekinthető genetikailag egységesnek, mert belőle a szaporodás folyamán állandóan hasad le kisebb-nagyobb mértékben a „K” variáns. A kétféle vírusvariáns a szövettényeszetek felhasználásával, részben a



1. kép. A virulens Aujeszky-féle vírus („N” variáns) cytopathogen hatása a sertésvesehámsejt-tenyészetben. A szinciciumot alkotó sejtek fala eltűnt, a sejtmagok a középpont körül tömörülnek. Vashematoxilín-eozin festés. Nagyítás 1:240X



2. kép. A virulens Aujeszky-féle vírus („N” variáns) cytopathogen hatása a sertésvesehámsejt-tenyészetben. A szincicium gömb alakot vesz fel. Vashematoxilín-eozin festés. Nagyítás: 1:240X



3. kép. Az Aujeszky-féle vírus csökkent virulenciájú „K” variánsának cytopathogen hatása a sertésvesehámsejt-tenyészetben. A hámsejtek izolált lekerekedése és elfajulása. Vashematoxilín-eozin festés. Nagyítás: 1:120X

plakk-képzésük, részben az általuk okozott cytopathologiai elváltozások alapján felismerhetők.*

Vizsgálataink során azt tapasztaltuk, hogy a virulens vírusból lehasított „K” variáns virulenciája nagymértékben szelídült. A hasznos háziállatokra nézve, még a különösen fogékony juhokra nézve is teljesen elvesztette virulenciáját, de csökkent a nyulakat megbetegítő képessége is. Nevezetesen a vírusnak 1 millió szövettényeszet-károsító adagjával az izomba vagy bőr alá oltott fél évesnél idősebb és 2 kg-nál súlyosabb nyulaknak csak 0—50%-a pusztult el, míg a többségük egyéb klinikai tünetek nélkül csupán hőmérsékletemelkedéssel reagált. A variáns az 1 kg-on aluli nyulakra nézve valamelyes virulenciával rendelkezik, mert elpusztulnak ugyan, de csak a fertőzésük után a megszokottnál kb. kétszer hosszabb lap-

* A variánsok elnevezésében („N” és „K”) nem vettük át Tokumaru („L” és „G”) megjelölését, mert itt nem azonos fogalmakról van szó. Tokumaru ugyanis nem rendelkezett a mi általunk „K”-val jelzett variánssal, mert az ő általa leírt, csupán a hámsejtek izolált lekerekedését okozó változat (amelyet ő „G”-nek nevezett) tulajdonképpen virulens vírus volt, amelyből ő az „L”-lel jelzett ugyancsak virulens variánsát (amely valószínűleg megfelel a mi „N”-nel jelzett variánsunknak) hasította le. Kérdéses az, milyen körülmények játszottak közre, hogy virulens vírusa a tenyésztése során azokat a morfológiai elváltozásokat mutatta, aminek alapján ő ezt „G”-vel jelölte. Igen valószínű, hogy a „G” variánsának az előzőekben említett jellegzetes cytopathogen hatása csupán a szövettényeszet tápfolyadékának túlságosan lúgos volta miatt állt elő. Azt észleltük ugyanis, hogy az „N” variáns (tehát a virulens vírus) a pH 7,8 vegyhatású szövettényeszetben cytopathogen hatása tekintetében úgy viselkedik, mintha az „K” variáns volna, de ha ezt enyhén lúgos vagy semleges vegyhatású tápfolyadékkal bíró szövettényeszetekbe oltottuk át, nyomban jelentkezett a szinciciumképzésben megnyilvánuló cytopathogen hatása. Nem lehetetlen ezért, hogy Tokumaru a szokásosnál lúgosabb vegyhatású szövettényeszetekkel dolgozott, amelyekben a virulens vírus csupán a hámsejtek izolált lekerekedését okozta, ha pedig csak kis mennyiségű vírust adott az ilyen tenyészetekhez, azok csak néhány nap múlva tudták a tenyészetet károsítani. Ez idő alatt a sejtek anyagcseréje folytán a tápfolyadék nyilván vesztett lúgosságából, ami az „N” variáns szinciciumképző tulajdonságának előtűnésére előnyös volt.

pangási idő után. Igen jellegzetes, hogy a fertőzés után megbetegedett és elpusztult nyulak soha nem vakaróztak és nem rágták magukat. A vírussal oltott állatok vérsavójában specifikus anyagok jelentek meg, melyek a vírussemlegesítési próbában egyformán hatnak mind az „N” vírusra, mind annak a „K” variására.

A „K” variánsal oltott állatok immunizálódtak a betegség ellen. Az immunizált nyulak 1 millió, az immunizált birkák pedig 10 millió szövet-kultúra-károsító egység virulens vírussal végzett ráfertőzés után sem betegedtek meg, holott az oltatlan ellenőrző állatok ugyane vírusadagtól megbetegedtek és elhullottak.

Az *Aujeszky*-féle vírusnak csökkent virulenciájú „K” variánsával végzett, még nem lezárt immunizálási kísérleteink alapján remélhető, hogy a háziállataink között előforduló *Aujeszky*-féle betegség ellen élő, csökkent virulenciájú vírust tartalmazó oltóanyag felhasználásával védekezhetünk.

ÖSSZEFOGLALÁS

A *Dulbecco*-féle plakk-módszer felhasználásával a virulens *Aujeszky*-féle vírustörzsekben sikerült olyan csökkent virulenciájú változatot előállítani, amely plakk-képzése és cytopathogen hatása szempontjából különbözik a virulens vírustól. A csökkent virulenciájú, „K”-nak nevezett variánsra jellemző, hogy a *Dulbecco*-féle plakk-módszerrel készített sertésvese-hámsejt-tenyészetekben kisebb átmérőjű plakkokat képez, továbbá cytopathogen hatása csak a hámsejtek izolált lekerelkedésében nyilvánul meg, szemben az „N”-nek nevezett virulens vírussal, amely nagyobb átmérőjű plakkokat képez és amelynek cytopathogen hatása szinciciumképzésben jelentkezik. A csökkent virulenciájú „K” variáns hasznos háziállatainkat egy-

általán nem betegíti meg, virulenciája nagymértékben csökkent az igen fogékony házinyulakra nézve is. A csökkent virulenciájú „K” variáns genetikailag egységesnek és stabilnak bizonyult, tulajdonságait 70 passzázsra keresztül sem változtatta meg. Remélhető, hogy ez a vírustörzs a háziállataink között előforduló *Aujeszky*-féle betegség elleni védekezésre élő, csökkent virulenciájú oltóanyagként alkalmazható lesz.

ЭКСПЕРИМЕНТЫ ПО СНИЖЕНИЮ ВИРУЛЕНТНОСТИ ВИРУСА АУИЕСКИ

Барта А.

Применением плаккового метода *Дулбеcco* из вирулентных штаммов *Ауиески* удалось получить варианты умеренной вирулентности, которые отличались от вирулентных штаммов в образовании плакков и цитопатогенном действии. Для варианта „К” умеренной вирулентности характерно, что в культурах из почечного эпителия свиньи, приготовленных плакковым способом по *Дулбеcco* образует плакки меньших размеров, дальше, его цитопатогенное действие проявляется только в изолированном закружении клеток, тогда как вирулентный вирус „N” образует более крупные плакки и его цитопатогенное действие проявляется в образовании синциев. Вариант „К” с умеренной вирулентностью не вызывает заболевания у полезных сельскохозяйственных животных. Он слабо вирулентен даже для очень чувствительного кролика. Вариант „К” и в генетическом отношении оказался однородным и стабильным, ибо на протяжении 70 пассажей не менял своих свойств. Можно предполагать, что этот вирусный штамм окажется удобным материалом для приготовления живой вакцины для иммунизации сельскохозяйственных животных против болезни *Ауиески*.

EXPERIMENTS TO REDUCE THE VIRULENCE OF AUJESZKY'S VIRUS

By dr. A. Bartha

Using *Dulbecco's* plaque technique a variant of decreased virulence was obtained which differed in plaque formation properties as well as in cytopathogenicity from the original virulent strain of *Aujeszky's* virus. The variant („K”) strain formed very small plaques on monolayers of pig kidney cells and cytopathogenicity of it was characterized by the isolated rounding of the cells in contrast to the virulent („N”) strain which produced large plaques and syncytia. The variant strain („K”) does not produce any symptom of disease in domestic animals and the pathogenicity of it to very susceptible rabbits is also considerably reduced. Genetically uniform properties of the „K” strain were maintained during 70 consecutive tissue passages. It is hoped that this strain of variant virus may be used as a living virus vaccine for the immunization of domestic animals against *Aujeszky's* disease.

Az Állatorvostudományi Főiskola
Járóvnyitani Tanszékéből (tanszékvezető: *Manninger Rezső* dr. egyet. tanár, akadémikus)

A baromfipestis elleni oltás emlősökből származó sejtek tenyésztésében elszaporított vírussal

Írta: *Emad Kamel Nafai* dr. aspiráns, Kairó

A baromfipestis elleni védekezésre igen sok helyen élő, csökkent virulenciájú vírust tartalmazó vakcinával való oltást alkalmaznak. Az ilyen vakcina tulajdonképpen a vírus vakcinatörzseivel oltott fiasított tyúktojás amnion-folyadék, amely az embrió elpusztulása után a vírust nagy mennyiségben tartalmazza. Több alkalommal bebizonyosodott azonban, hogy a vakcinatermelésre használt tojások között akadhatnak olyanok, amelyek már eleve fertőzöttek voltak valamilyen másféle vírussal, ami azt a veszélyt rejti magában, hogy az ilyen fertőzött tojások felhasználásával készült vakcina egy más vírusbetegséget terjeszthet.

Bankowski és munkatársai voltak az elsők, akik a baromfipestis elleni élő vírust tartalmazó vakcina egyéb vírustartalmának elkerülésére azt ajánlották, hogy a baromfipestis vírusát olyan szövettenyészetekben kell elszaporítani, amely nem a baromfi szövetéből készült. Ők maguk is végeztek kísérleteket a baromfipestis vírusának emlősállatok szövetében való

elszaporítására. Vizsgálataik során azt találták, hogy a borjúvese-hám-sejtek tenyésztésében a baromfipestis vírusa jól elszaporítható. A vírus az ilyen tenyészetekben 10^{-4} titert ért el, amelyből 0,2 ml-nyi mennyiség immunizálta a tyúkokat. Szerintük csak az olyan vakcina használható immunizálásra, amelynek adagja legalább 2500 szövettenyészet-károsító egység vírust tartalmaz. *Ruseff* is borjúvese-hámsejt-tenyészetekben szaporította el egy virulens és egy csökkent virulenciájú baromfipestis-törzsét. A tenyészetekben a vírus titere 10^{-5} körül mozgott. A tyúkembrióból készített vakcina helyett egyébként is a borjúvese-hám-sejtekben elszaporított vírushól készített vakcinát ajánlja.

Hasonló okok miatt végzett vizsgálataikról *Markovits* és *Tóth* számoltak be a Magyar Mikrobiológiai Társaság Kongresszusán (1960). A H-vírust borjú- és sertésvese-hám-sejtek tenyésztésében szaporították el, és az ilyen vírussal eredményesen immunizáltak fogékony állatokat.

Vizsgálataink célja az volt, hogy a különböző eredetű és virulenciájú baromfipestis-vírustörzseknek a sertés- és borjúvese-hámsejt-tenyészetekben, valamint a csirkeembrió szövetéből készített egy-