

<https://doi.org/10.3176/biol.1977.1.06>

УДК 576.809.7+576.893.16

Malle ELLAMAA, Elmar RÕIGAS

## EKSPERIMENTAALNE UURIMUS *TRICHOMONAS VAGINALIS*'ELE, *T. HOMINIS*'ELE JA *T. TENAX*'ILE SPETSIIFILISTE KOMPLEMENTISIDUVATE ANTIKEHADE TEKKEST JA KADUMISEST KÜÜLIKUTE VERESEERUMIS

Kuigi peremehe immunobioloogilisest reageeringust parasitooside kulus annab eriti karakterse ülevaate vereseerumis leiduvate spetsiifiliste antikehade tekke ja järgneva kadumise dünaamika, mis ühtlasi määrab serodiagnostiliste võimaluste diapasoni, on vastavaid uuringuid inimorganismis elutsevate trihhomoonaste indutseeritud antikehade suhtes tehtud äärmiselt vähe. Nii on küllaldase põhjalikkusega kirjeldatud vaid spetsiifiliste aglutiniinide tiitri tõusu ja järgneva languse iseärasusi *Trichomonas vaginalis*'ega (Teras, 1961 a), *T. hominis*'ega (Казакова, 1971) ja *T. tenax*'iga (Кумм и др., 1972; Teras jt., 1973) immuniseeritud katseloomade vereseerumis, kuid samalaadseid eksperimentaalseid töid komplementisiduvate antikehade (KSA) tekke ja kadumise terviklikust dünaamikast ei õnnestunud meil kirjandusest leida.

Meie andmeil on inimperemehele spetsiifiliste trihhomoonaste indutseeritud KSA-de esinemise dünaamikat uuritud ainult antikehade kadumise faasis kvalitatiivse komplementisidumisreaktsiooni (KSR) abil (Jaakmees jt., 1966). Sel puhul täheldati *T. vaginalis*'e tüübispetsiifiliste antigeenide kasutamisel urogenitaaltrakti trihhomonoosi põdevate haigete veres regulaarselt antitrihhomonaadseid KSA-sid, pärast parasiitide elimineerimist organismist metronidasooli toimel aga KSR-i intensiivsuse nõrgenemist ning umbes aasta pärast testi näitude normaliseerumist.

Teistes töödes on KSR-i rakendatud vaid ühekordseks antitrihhomonaadsete KSA-de määramiseks. Nii on KSA-sid leitud niihästi *T. vaginalis*'ega nakatunud inimestel (Wendlberger, 1936; Hoffmann jt., 1963, jt.) kui ka sama algloomaga eksperimentaalselt infitseeritud katseloomadel (Олейник, 1961; 1964; Mannweiler, Oelerich, 1968; Teras jt., 1973, jt.), samuti *T. hominis*'ega tehtud eksperimentaalsetes uuringutes (Mannweiler, Oelerich, 1968; Рыйгас, Элламаа, 1971; Rõigas jt., 1973; Teras jt., 1973, jt.).

Eeltoodud leidude taustal pakub erilist huvi J. Teras (Teras, 1961 b) uurimus, mille kohaselt *T. vaginalis*'e antigeeni abil määratud antitrihhomonaadsete normaglutiniinide tiitrid ulatusid suguliselt intaktsete 15—17-aastaste poiste vereseerumis enamasti väärtusteni 1:40...1:80, kuid *T. vaginalis*'e antigeeniga reageerivaid KSA-sid ei sedastatud samadel poistel üldse. Saadud tulemustele ja kirjandusandmetele tuginedes leiab J. Teras, et KSR-i võib pidada küllaltki spetsiifiliseks testiks urogenitaaltrakti trihhomonoosi diagnoosimisel.

Trihoomoonase liik	Immuniseerimisviis*	Küülik	Kvalitatiivse KSR-i näidud																								
			Enne immuniseerimist	10. päeval pärast I immuniseerimist				päeval pärast viimast (V) immuniseerimist																			
				10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	120.	150.	180.	210.	240.	270.	300.	330.	360.						
<i>T. vaginalis</i>	i/v. e.	I	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+		
		II	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	+	+	
	i/v. s.	I	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		II	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	i/m.	I	(-)	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		II	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	s/c.	I	(-)	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		II	(-)	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	<i>T. hominis</i>	i/v. e.	I	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
			II	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		i/v. s.	I	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
			II	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
i/m.		I	+	++	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		II	(-)	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
s/c.		I	(-)	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		II	(-)	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
<i>T. tenax</i>		i/v. e.	I	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
			II	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
		i/v. s.	I	(-)	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
			II	(-)	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++
	i/m.	I	(-)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		II	(-)	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	
	s/c.	I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
		II	(-)	+	+	+	+	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	++	

\* i/v. e. — intravenosselt, elusate isenditega; i/m. — intramuskulaarselt;  
i/v. s. — intravenosselt, surmatud isenditega; s/c. — subkutaanselt;  
\*\* katseloom suri.

Trihhomoonase liik	Immuniseerimisviis*	Küülik	K S A - de tiiter (retsiproogina seerumilahjendusest)																						
			Enne immuni-seerimist	10. päeval pärast I   II   III   IV immuniseerimist				10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	120.	150.	180.	210.	240.	270.	300.	330.	360.
				päeval pärast viimast (V) immuniseerimist																					
<i>T. vaginalis</i>	i/v. e.	I	100	640	3840	3840	5120	5120	5120	3840	2560	2560	1600	1280	960	800	640	480	400	320	320	240	200	200	120
		II	100	800	2560	5120	5120	3840	3840	3200	1920	1280	640	480	400	400	320	240	240	200	200	120	120	100	100
	i/v. s.	I	100	480	960	1920	1600	1600	1280	1280	960	800	640	480	480	400	320	200	200	200	200	160	160	160	120
		II	80	400	1280	1920	1920	1280	1280	960	640	640	480	400	320	320	240	240	200	200	200	160	120	120	100
	i/m.	I	50	200	480	640	960	800	800	640	480	480	640	640	480	480	400	400	320	240	240	200	160	160	120
		II	80	320	480	640	1280	960	800	800	640	640	640	640	480	480	400	400	320	240	240	200	200	200	120
	s/c.	I	50	200	400	480	800	800	640	800	640	480	480	400	400	480	320	320	240	240	200	160	120	120	120
		II	60	320	400	640	960	960	800	800	640	640	480	480	480	400	320	240	240	200	160	160	160	160	160
<i>T. hominis</i>	i/v. e.	I	40	800	1600	3840	3200	2560	1920	1600	960	800	800	640	640	480	480	400	320	320	240	240	240	200	160
		II	40	480	1280	2560	3200	1920	1600	1280	800	800	640	480	480	480	400	320	320	240	240	240	200	160	120
	i/v. s.	I	50	400	960	1600	1280	1600	1600	1600	960	800	640	480	400	400	400	320	320	240	240	200	160	120	120
		II	40	400	960	960	1600	1600	1600	1280	960	960	640	480	400	400	400	320	320	240	240	200	200	160	120
	i/m.	I	50	240	480	800	960	640	640	480	400	320	320	200	200	240	240	200	200	160	160	120	120	100	100
		II	20	200	800	960	1280	1280	1280	960	640	400	400	320	320	320	240	240	240	200	200	200	160	120	120
	s/c.	I	30	160	640	640	800	480	480	480	320	320	320	240	240	200	200	160	160	120	100	100	80	80	80
		II	30	200	640	800	960	800	800	640	480	400	400	320	320	320	240	200	200	200	160	160	120	100	100
<i>T. tenax</i>	i/v. e.	I	30	160	480	800	1600	1600	1280	480	400	400	320	320	240	240	200	120	120	100	100	100	80	80	80
		II	80	160	800	1920	—**	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	i/v. s.	I	30	160	160	480	640	960	800	400	400	400	320	240	240	200	160	160	120	100	80	60	50	50	50
		II	30	160	320	800	1280	640	480	320	320	320	320	320	320	240	200	200	160	120	100	80	80	80	50
	i/m.	I	50	80	160	200	200	160	160	200	200	160	160	160	160	160	120	120	80	60	60	40	30	30	30
		II	80	160	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	160	160	120	100	80	60	50	50	30	30	40
	s/c.	I	30	30	80	100	160	120	160	120	120	120	100	100	100	100	100	100	80	60	60	50	40	30	30
		II	40	80	100	120	160	160	160	160	160	120	120	120	120	120	100	100	80	80	60	50	50	30	30

Lühendid nagu tabelis 1.

Arvestades ülaltoodut ja ka asjaolu, et inimorganismis elutsevad trihhomoonaste kolm taksonoomiliselt lähedast liiki, pidasime otstarbekaks võrdse põhjalikkusega selgitada kõigile neile liikidele spetsiifiliste KSA-de tekke ja kadumise dünaamikat tervikuna ühtse skeemi järgi kvalitatiivse ja kvantitatiivse KSR-i abil pikema jälgimisperioodi jooksul. Selliste andmete kogumine pole vajalik mitte ainult immunobioloogiliste reageeringute detailsemaks teaduslikuks uurimiseks, vaid ka rakenduslikel eesmärkidel, lähtudes eelkõige inimese trihhomoonoside serodiagnostika aluste väljatöötamise aspektist.

### Materjal ja meetodid

Käesolevas töös kasutasime kõigi kolme inimorganismis elutsevate trihhomoonaste liigi tüvesid, mis olid säilitatud laboratooriumis akseeniliste kultuuridena pideva passereerimise teel: *T. vaginalis* TV-1-söötmes (Терас, 1961 c), *T. hominis* TH-1-söötmes (Томпель, Терас, 1968) ja *T. tenax* TT-1-söötmes (Терас и др., 1970). Töös kasutatud kloonid isoleerisime spetsiaalse seadeldise ja meetodi (Rõigas, 1974) abil vahetult uuringu eel.

Immuniseerimiseks ja seroloogilisteks reaktsioonideks vajalike antigeenide saamiseks kultiveerisime trihhomoonaseid 2...4 ööpäeva järgmistes söötmetes: *T. vaginalis*'t TV-4-söötmes (Терас, 1961 b), *T. hominis*'t TH-4-söötmes (Терас, Томпель, 1968) ja *T. tenax*'it agarita TT-söötmes (Терас и др., 1972).

Iga klooni elusate isenditega immuniseerisime kaks küülikut intravenoosselt, peale selle 56 °C juures 45 minuti jooksul surmatud isenditega à 2 katselooma intravenoosselt, intramuskulaarselt ja subkutaanselt, kõigi immuniseerimisviiside puhul viis korda kümnepäevaste vahedega, süstides esimesel korral  $20 \cdot 10^6$ , teisel  $40 \cdot 10^6$  ja järgnevatel  $80 \cdot 10^6$  isendit. Vahetult iga antigeeni manustamise eel ja iga kümne päeva järel pärast viimast immuniseerimist, kokku ühe aasta jooksul, võtsime katseloomade kõrvaveenist verd ja määrasime igal saadud seerumil hemolüüsi pidurdava toime ja antitrihhomonaadsete KSA-de tiitri. KSR-i antigeenina kasutasime seejuures purustatud trihhomoonaste suspensiooni tsentrifugimisel saadud supernatanti ja määrasime antigeeni töötiitri Hallmanni (1955) järgi.

Kvalitatiivse KSR-i tegime orienteerivate tulemuste saamiseks, registreerides hemolüüsi pidurduse määra üldkasutatava hindamisskaala järgi (0 kuni ++++). Kvantitatiivse KSR-i puhul kasutasime Boasi meetodit (Резникова, 1967) ja polüvinüülplaate, võttes iga ingrediendi 0,1 ml varem määratud töötiitris. KSA-de tiitriks lugesime antiseerumi lahjendustest suurima, kus täheldasime veel hemolüüsi tugevat pidurdust (+++), küülikute normaalseerumi KSA-de tiitriks aga 1:100, sest enne immuniseerimist ei esinenud ühelgi töös kasutatud katseloomal kõrgemaid tiitreid.

### Tulemused

Spetsiifilised antitrihhomonaadsed KSA-d olid tekkinud kõigil immuni-seeritud küülikutel. Nagu näitasid aga kvalitatiivse KSR-i tulemused (tabel 1), esines selle testi põhjal erinevusi reageeringu intensiivsuses. Kui näiteks katsetes *T. vaginalis*'ega ja *T. hominis*'ega täheldasime juba teise immuniseerimise järel kõigi immuniseerimisviiside toimel ja kõigil katseloomadel kas tugevat (+++) või maksimaalset (++++) reageeringut, siis *T. tenax*'i puhul küündis reaktsiooni intensiivsus samaks ajaks sellisesse diapasoni ainult ühel küülikul kaheksast.

Ühtlasi selgus, et reaktsiooni intensiivsus sõltus immuniseerimisviisist. Kõige varem sedastasime tugevat või maksimaalset reageeringut antigeeni intravenoosse manustamise korral, märksa hiljem aga intramuskulaarse ja subkutaanse immuniseerimise järel.

Põhjalikumaid andmeid spetsiifiliste antitrihhomonaadsete KSA-de tekke ja kadumise dünaamikast saime kvantitatiivse KSR-i abil (tabel 2).

*T. vaginalis*'e elusate isendite intravenoosse inokuleerimise tulemustest selgus, et juba antigeeni esimene manustamine põhjustas KSA-de tiitri märgatava tõusu. Sama antigeeni teistkordne manustamine intensiivistas veelgi KSA-de moodustumist, kuid pärast kolmandat immuniseerimist tiitri tõus aeglustus ja seejuures saavutatud väärtused (1 : 3840 ja 1 : 5120) osutusid kirjeldatud immuniseerimisviisi puhul maksimaalseiks.

Testides katseloomade vereseerumit ühe aasta jooksul pärast *T. vaginalis*'e elusa antigeeni viimast manustamist, selgus, et KSA-de tiiter langes algul, esimesel kuul, võrdlemisi vähe, järgmise kahe kuu jooksul aga kiiresti. Ühtlasi on tähelepanuväärne, et ainult sel perioodil, tiitrite järsu languse ajal, täheldasime katserühma kahel ühtviisi immuniseeritud küülikul KSA-de nivoo suhteliselt suuremaid omavahelisi erinevusi. Nii selgus, et 60., 70. ja 80. päeval pärast viimast immuniseerimist erinesid kummalgi katseloomal täheldatud tiitrid üksteisest umbes kaks ja pool korda.

Olgu aga kohe märgitud, et kogu käesoleva töö kestel ei esinenud teistes katserühmades kahe ühtviisi immuniseeritud küüliku vereseerumi KSA-de tiitrites kunagi, ka suhteliselt kiire languse perioodil, olulisi diferentse ülalesitatud võrdluskriteeriumi alusel. See kinnitab, et saadud tulemused ei sõltunud arvestataval määral uuringus rakendatud katseloomade individuaalsest reageeringust.

Intravenoosel immuniseerimisel *T. vaginalis*'e surmatud isenditega tõusis KSA-de tiiter samuti kiiresti, kuid jäi kõigil etappidel tunduvalt madalamaks kui elusate isendite intravenoosel manustamisel. Seejuures ilmnes juba enne immuniseerimiste lõppu antikehade tiitrites mõningane langustendents, kuid jälgimisperioodi lõpul oli tiitrite tase võrdne eelmise immuniseerimisviisi puhul täheldatuga.

Intramuskulaarsel ja subkutaansel immuniseerimisel *T. vaginalis*'e antigeenidega jäid KSA-de tiitri tõusu kiirus ja maksimaalne väärtus suhteliselt madalaks. Tiitrid saavutasid mõlemal küülikul maksimumi pärast antigeeni neljandat manustamist. Viies intramuskulaarne manustamine ei tõstnud enam KSA-de tiitrit, vastupidi, järgnes isegi mõningane langus. Ka subkutaansel immuniseerimisel *T. vaginalis*'e surmatud isenditega fikseeriti sel juhul indutseeritud antikehade kõrgemaid tiitreid juba pärast antigeeni neljandat manustamist, kuid KSA-de nivoo jäi suhteliselt madalaks.

Vaatlusperioodi lõpul olid *T. vaginalis*'e antigeenidega neljal erineval viisil immuniseeritud katseloomadel, seega kokku kaheksal küülikul, antikehade tiitrid koondunud juba sellistesse piiridesse (1 : 100 ... 1 : 160), mis kas võrduisid normaal-KSA-de tiitriga või ületasid seda mitteolulisel määral.

*T. hominis*'ele spetsiifiliste KSA-de kõige kiiremat teket ja kõige kõrgemaid tiitreid täheldasime, nagu *T. vaginalis*'e puhulgi, elusate isendite intravenoosel inokuleerimisel. Seejuures jäid mõlemal küülikul saadud maksimaalsed tiitrid siiski mõnevõrra madalamaks kui samalaadsel immuniseerimisel *T. vaginalis*'ega. *T. hominis*'e elusate isendite intravenoosel manustamisel indutseeritud KSA-de tiitri langus algas varakult, ühel küülikul kolmanda, teisel neljanda injektsiooni järel. Alates kolmandast immuniseerimisjärgsest kuust avaldus aga peamiselt *T. hominis*'ele spetsiifiliste KSA-de tiitrite suhteliselt aeglasema languse tõttu *T. hominis*'e ja *T. vaginalis*'e elusate isendite indutseeritud antikehade tiitrite nivelleerumise tendents, mistõttu jälgimisperioodi lõpul olulised erinevused puudusid. *T. hominis*'e surmatud isenditega kolmel viisil indutseeritud KSA-de tiitrid jäid madalamaks kui sama liigi elusate isendite inokuleerimisel, tiitrite tõus ja langus kulgesid aga üldlaadilt peaaegu samuti nagu immuniseerimisel *T. vaginalis*'ega.

*T. tenax*'i antigeenidega immuniseeritud küülikutel oli KSA-de tekke ja languse dünaamikas teatud eripära, võrreldes *T. vaginalis*'e ja *T. hominis*'e puhul saadud tulemustega. Peamiseks erinevuseks oli see, et KSA-de tiitrid tõusid suhteliselt aeglaselt ja jäid kõigi immuniseerimisviiside puhul tunduvalt madalamaks kui pärast *T. vaginalis*'e ja *T. hominis*'e isenditest valmistatud antigeenide manustamist. Samuti langesid *T. tenax*'i antigeenidega indutseeritud KSA-de tiitrid immuniseerimisjärgsel perioodil väga madalale. Näiteks esines tiitriväärtusi 1 : 100 või isegi alla seda kõigis katserühmades juba viis kuud enne jälgimisperioodi lõppu.

Nagu nähtub kogu töö tulemustest, sõltus küülikute immuniseerimise tagajärjel indutseeritud KSA-de tiitrite tõusu ja hilisema languse dünaamika niihästi trihhomoonaste liigist kui ka antigeeni manustamise meetodist, kuid erinevused immuniseeritavate katseloomade reageeringutes ei olnud määrava tähtsusega. Nii indutseerisid *T. vaginalis*'e ja *T. hominis*'e antigeenid tunduvalt kõrgemaid tiitreid kui *T. tenax*'i vastavad inokulaadid. Immuniseerimisviisidest tõstis KSA-de tiitreid kõige kiiremini ja kõige kõrgemale tasemele elusate isendite intravenoosne manustamine.

### Arutelu

Et teisi eksperimentaalseid töid kolmele inimorganismis elutsevate trihhomoonaste liigile spetsiifiliste KSA-de tiitrite tõusu ja languse dünaamika kohta meile kättesaadavast kirjandusest leida ei õnnestunud, võib pidada käesolevat uurimust eelnimetatud küsimuses esmakordseks. Järelikult puudub ka adekvaatne võrdlusmaterjal kõrvutamiseks meie töös saadud tulemustega.

Kirjanduses leidub siiski mõningaid andmeid teistlaadsete, kuid paljudes immunobioloogiaalastes töodes uuritavate antikehade, aglutiniinide, indutseerumisest pärast trihhomonaadsete antigeenide ühel või teisel viisil manustamist. Nendest töödest nähtub, et erinevalt immuniseeritud küülikutel andis ka kõige kõrgemaid aglutiniinide tiitreid algloomade elusate isendite intravenoosne manustamine, ja seda niihästi *T. vaginalis*'e (Trussell, 1946; Lanceley, 1958; Тепас, 1961 a; Kott, Adler, 1961) kui ka *T. hominis*'e (Казакова, 1971) ja *T. tenax*'i (Кумм и др., 1972) antigeenide kasutamisel. Lisaks sellele on täheldatud *T. gallinae* antigeensete omaduste uurimisel (Honigberg jt., 1971), et elusate isendite intravenoosse injitseerimise tagajärjel indutseeruvad aglutiniinid ja hemaglutiniinid kõrgemas tiitris kui pärast surmatud algloomade samal viisil manustamist.

Peale selle võib leida mõndagi ühist surmatud trihhomoonaste antigeenses toimes, kui võrrelda ühelt poolt KSA-de teket meie töö tulemuste alusel ja teiselt poolt aglutiniinide teket kirjanduses esitatu põhjal. Kirjandusest nähtub, et *T. vaginalis*'e (Тепас, 1961 a), *T. hominis*'e (Казакова, 1971) ja ka *T. tenax*'i (Кумм и др., 1972) kultuuridest valmistatud antigeenidega indutseeritud aglutiniinide tiiter oli küülikutel kõige kõrgem intravenoosse ja kõige madalam subkutaanse immuniseerimise järel, seega samasuguses sõltuvuses immuniseerimisviisist nagu KSA-de tiiter meie töös.

Veel väärib märkimist, et meie täheldatud KSA-de tiitrite immuniseerimisjärgne langus on teatud määral võrreldav aglutiniinide tiitrite muutustega samal perioodil niihästi *T. vaginalis*'ega (Тепас, 1961 a), *T. hominis*'ega (Казакова, 1971) kui ka *T. tenax*'iga (Кумм и др., 1972) eksperimentaalselt immuniseeritud katseloomadel. Nagu aglutiniinide, nii ka KSA-de tiitrite langus algas kas üsna varsti pärast immuniseerimiste lõppu või mõnel juhul isegi antigeeni viimase manustamise ajal. Seejuures ilmneb, et mõlema antikeha tiiter normaliseerus enamasti alles ligikaudu üks aasta pärast antigeeni viimast manustamist.

Ülaloodut arvestades võib eeldada, et samuti nagu aglutinatsiooni-reaktsioon, on ka KSR rakendatav mitte ainult trihhomonooside diagnoosimisel, vaid ka ravijärgsel kontrollperioodil. Kahtlemata tuleb seejuures ühtlasi silmas pidada erinevate serotüüpide esinemist kõigil kolmel eelnimetatud liigil — *T. vaginalis*'el (Терас, 1959; Тeras, 1963), *T. hominis*'el (Терас и др., 1968) ja *T. tenax*'il (Терас и др., 1972). Vähemalt *T. vaginalis*'ele spetsiifiliste KSA-de kadumise uurimisel inimestelt saadud vere-seerumitest sõltus KSR-i tulemus suurel määral antigeeni tüübispetsiifilisusest (Jaakmees jt., 1966).

Samuti peab tingimata arvestama liikidevaheliste ühiste antigeenide ja neile vastavate antikehade ning seetõttu ristuvate reageeringute esinemisvõimalust. Nii täheldasime meie sektoris tehtud töodes *T. vaginalis*'e ja *T. hominis*'e toimel katseloomadel indutseeritud KSA-de ristuvall määramisel mõlemale liigile ühiseid antigeene (Рыйгас, Элламаа, 1971; Рõigas jt., 1973). Tuleb siiski märkida, et sel juhul osutus neile liikidele homoloogiliste ja heteroloogiliste antikehade tiitrite erinevus küllalt suureks ja selgeks. Edaspidist uurimist ristuvall teostatud KSR-i põhjal vajab aga kahele nimetatud liigile ja *T. tenax*'ile spetsiifiliste KSA-de omavahe-liste suhete küsimus.

#### KIRJANDUS

- Hallmann, L., 1955. Bakteriologie und Serologie. Stuttgart.
- Hoffmann, B., Kazanowska, W., Kilczewski, W., Krach, J., 1963. Odczyny serologiczne w rzęsiostkowicy u ludzi. Med. dośw. i mikrobiol. 15 (1) : 91—99.
- Honigberg, B. M., Friedman, H., Stepkovski, S., 1971. Effect of different immunization procedures on agglutination and precipitation reactions of *Trichomonas gallinae*. J. Parasitol. 57 (2) : 363—369.
- Jaakmees, H., Teras, J., Rõigas, E., Nigesen, U., Tompel, H., 1966. Complement-fixing antibodies in the blood sera of men infested with *Trichomonas vaginalis*. Wiadomości Parazytologiczne 12 (2—4) : 378—384.
- Kott, H., Adler, S., 1961. A serological study of *Trichomonas* sp. parasitic in man. Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 55 (4) : 333—334.
- Lanceley, F., 1958. Serological aspects of *Trichomonas vaginalis*. Brit. J. Venereal Diseases 34 (4) : 4—8.
- Mannweiler, E., Oelerich, S., 1968. Serologische Untersuchungen mit Trichomonaden. Z. Tropenmed. und Parasitol. 19 (3) : 308—316.
- Rõigas, E., Tompel, H., Kazakova, I., Mirmee, E., Ellamaa, M., 1973. Effects of in vitro and in vivo passages on the intraspecific variations in *Trichomonas hominis*. Progress in Protozoology. Abstracts of papers Fourth Internat. Congr. Protozool. Clermont-Ferrand, 2—9 Sept. 1973., Clermont-Ferrand : 351.
- Rõigas, E., 1974. Alglomade üksikisendite isoleerimine ja kloonide saamine. Eesti NSV TA Toim. Biol. 23 (4) : 358—360.
- Teras, J., 1963. On the question of the types of *Trichomonas vaginalis*. Progress in Protozoology. Proc. First Internat. Congr. Protozool. Prague, August 22—31, 1961, Prague : 572—576.
- Teras, J., Tompel, H., 1968. *Trichomonas hominis* Davaine kultiveerimine ja puhaskultuuride saamine. EPA Teadusl. tööde kogumik. Parasitoloogia-alased tööd. Tartu : 48—52.
- Teras, J., Kazakova, I., Kumm, R., 1973. Intraspecific variations and interspecific distinctions in *Trichomonas vaginalis*, *T. hominis* and *T. tenax*. Progress in Protozoology. Abstracts of papers Fourth Internat. Congr. Protozool. Clermont-Ferrand, 2—9 Sept. 1973. Clermont-Ferrand : 411.
- Trussell, R., 1946. Microagglutination tests with *Trichomonas vaginalis*. J. Parasitol. 32 : 563.
- Wendlberger, J., 1936. Zur Pathogenität der *Trichomonas vaginalis*. Arch. Dermatol. und Syphilis 174 : 583—590.
- Казакова И. И., 1971. Динамика возникновения специфических агглютининов в крови кроликов, иммунизированных аксеническими культурами *Trichomonas vaginalis* Doppé и *Trichomonas hominis* Davaine при различных способах введения антигена. Материалы первого съезда всесоюзного общества протозоологов. Баку : 128—129.

- Кумм Р. А., Терас Ю. Х., Казакова И. И., 1972. Об антигенных свойствах *Trichomonas tenax*. Сб. докл. второго республ. съезда эпидемиологов, микробиологов, инфекционистов и гигиенистов. Таллин : 360—361.
- Олейник Г. И., 1961. К изучению антигенных свойств трихомонад человека. Сообщение I. Тр. Одесск. НИИ эпидемиол. и микробиол. им. И. И. Мечникова 5 : 87—90.
- Олейник Г. И., 1964. Изучение антигенных особенностей трихомонад человека. Автореф. дис. канд. мед. наук. Симферополь.
- Резникова Л. С., 1967. Комплемент и его значение в иммунных реакциях. М.
- Рыйгас Э. М., Элламаа М. Х., 1971. Сравнение серотипов *Trichomonas vaginalis* и *Trichomonas hominis* при помощи реакции связывания комплемента. Материалы первого съезда всесоюзного общества протозоологов. Баку : 153—154.
- Терас Ю. Х., 1959. Некоторые вопросы изучения трихомониаза урогенитального тракта. Десятое совещание по паразитол. пробл. и природноочагов. болезням 2 : 262—263.
- Терас Ю. Х., 1961a. Об изменении титра агглютининов сыворотки кроликов, вакцинированных культурами *Trichomonas vaginalis*. Исследования по микробиол. I. АН ЭССР. Ин-т эксперим. и клин. медицины. Таллин : 55—63.
- Терас Ю. Х., 1961b. О содержании в сыворотке крови здоровых людей и кроликов антител, агглютинирующих, иммобилизирующих и лизирующих *Trichomonas vaginalis*. Исследования по микробиол. I. АН ЭССР Ин-т эксперим. и клин. медицины. Таллин : 43—53.
- Терас Ю. Х., 1961c. О защитном действии сыворотки крови больных трихомониазом урогенитального тракта на белых мышей, внутрибрюшинно инфицированных культурами *Trichomonas vaginalis*. Изв. АН ЭССР. Биол. 10 (1) : 19—26.
- Терас Ю. Х., Казакова И. И., Томпель Х. Я., 1968. Об антигенных свойствах *Trichomonas hominis* Davaine. Сб. научн. тр. ЭСХА. Тарту : 53—59.
- Терас Ю. Х., Каллас Э. В., Кумм Р. А., 1970. О необходимости и возможности аксенического культивирования *Trichomonas tenax* Müller. Сб. научн. тр. ЭСХА. Материалы по паразитол. Тарту : 89—91.
- Терас Ю. Х., Кумм Р. А., Каллас Э. В., 1972. Внутривидовые вариации *Trichomonas tenax*. Сб. докл. второго республ. съезда эпидемиологов, микробиологов, инфекционистов и гигиенистов. Таллин : 370—372.
- Томпель Х. Я., Терас Ю. Х., 1968. Питательные среды и методика культивирования трихомонад, паразитирующих в желудочно-кишечном тракте человека. Сб. докл. научн. конф. по актуальным вопросам сниж. заболевл. и гигиеничн. проблемам. Таллин : 159—160.

Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Eksperimentaalbioloogia Instituut

Toimetusse saabunud  
11. XI 1975

Малле ЭЛЛАМАА, Эльмар РЫЙГАС

### ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ИСЧЕЗНОВЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ КОМПЛЕМЕНТСВЯЗЫВАЮЩИХ АНТИТЕЛ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ КРОЛИКОВ, ИММУНИЗИРОВАННЫХ АНТИГЕНАМИ *TRICHOMONAS VAGINALIS*, *T. HOMINIS* И *T. TENAX*

#### Резюме

В связи с тем, что в организме человека одновременно могут обитать три таксономически близких вида трихомонад, нами для выяснения иммунобиологических реакций и серодиагностических возможностей изучалась динамика возникновения и исчезновения специфических для этих видов комплементсвязывающих антител (КСА). Для этого кролики иммунизировались живыми особями *T. vaginalis*, *T. hominis* и *T. tenax* внутривенно и умерщвленными особями внутривенно, внутримышечно и подкожно в пяти повторностях с 10-дневными интервалами. Непосредственно перед иммунизацией, во время иммунизации и после нее в течение одного года через каждые 10 дней из ушной вены кролика бралась кровь. С помощью сыворотки, полученной из этой крови, проводились качественная и количественная реакции связывания комплемента (РСК).

По результатам качественной РСК установлено, что интенсивность ее зависит как от вида трихомонад, так и от способа иммунизации. В опытах с *T. vaginalis* и *T. hominis* сильной (+++) или максимальной (++++) реакция была уже после пер-



вой или в крайнем случае второй иммунизации, а влияние *T. tenax* за это же время было значительно слабее.

Самой интенсивной реакция оказалась в результате внутривенной иммунизации живыми особями, а самой слабой — в результате подкожного введения умерщвленных особей. Чем быстрее возрастала интенсивность реакции, тем медленнее проходил ее спад после окончания иммунизации, однако позднее, чем через 8 месяцев ни в одном случае не наблюдалось сильной (+++) реакции.

На основе результатов количественной РСК можно отметить, что под влиянием антигенов всех трех видов трихомонад уже после первой, а также второй и третьей иммунизаций, реже после четвертой наблюдалось увеличение титров КСА, но, как правило, никогда после пятой. Наивысшим он был при иммунизации живыми особями *T. vaginalis* (1:5120) и самым низким — при подкожном введении умерщвленных особей *T. tenax* (1:160). Понижение титров КСА в основном начинается сразу после последней (в некоторых случаях и после четвертой) иммунизации. Индуцированные антигенами *T. vaginalis* и *T. hominis* титры достигали нормы (1:100) не позже чем через год, а в опытах с *T. tenax*, особенно при подкожном и внутримышечном введении, даже на несколько месяцев раньше.

Институт экспериментальной биологии  
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию  
11/XI 1975

Malle ELLAMAA, Elmar RÕIGAS

#### INDUCTION AND DISAPPEARANCE OF THE SPECIFIC COMPLEMENT-FIXING ANTIBODIES AGAINST *TRICHOMONAS VAGINALIS*, *T. HOMINIS* AND *T. TENAX* IN THE SERA OF RABBITS

##### Summary

In view of the fact that three taxonomically related species of trichomonads can simultaneously inhabit a human organism, we made a study of the dynamics of the induction and disappearance of the specific complement-fixing antibodies (CFA) in order to clarify experimentally the immunological reactions as well as the possibilities for serodiagnostics. Rabbits were immunized intravenously with live individuals of *T. vaginalis*, *T. hominis* and *T. tenax*, and intravenously, intramuscularly and subcutaneously with dead individuals five times at 10-day intervals. Directly before immunization, during immunization and after, in the course of a year we took blood from the ear vein of the animals and with the blood serum we carried out both qualitative and quantitative complement fixation (CF).

The qualitative CF revealed that the intensity of the reaction depended not only on the species of the trichomonads but also on the method of immunization. In the case of *T. vaginalis* and *T. hominis* the reaction was strong (+++) or maximal (++++) after the first immunization or after the second, at the latest, while the reaction with the antigens of *T. tenax* at analogical stages was much weaker. As regards the methods of immunization, the intravenous injection of live individuals proved to be the most effective, and the subcutaneous introduction of dead individuals the weakest. The quicker the rise of the intensity of the reaction, the slower the decrease after immunization, but no instances of strong reaction (++++) were observed after the eighth month.

The results of the quantitative CF with the antigens of all three species showed a rise in the CFA titre already after the first immunization, also after the second and third, rarely after the fourth, and as a rule never after the fifth. The CFA titre rose highest when the introduction was made with live *T. vaginalis* individuals intravenously (1:5120), and lowest when the dead individuals of *T. tenax* were inoculated subcutaneously (1:160). The CFA titre began to decrease directly after the last immunization, and in some instances after the fourth. The titres of the antigens of *T. vaginalis* and *T. hominis* dropped to normal (1:100) or very near so after a year at the latest, but in the case of *T. tenax* a few months sooner, especially with subcutaneous and intramuscular immunization.

Academy of Sciences of the Estonian SSR,  
Institute of Experimental Biology

Received  
Nov. 11, 1975