

Petrow CHRISTOW

Einfluss von Antifermenten auf das pathogene Protozoon  
*Trichomonas vaginalis*

Wpływ antyenzymów na chorobotwórczego pierwotniaka *Trichomonas vaginalis*

Влияние антиферментов на болезнетворный простейший *Trichomonas vaginalis*

Trichomonaden gehören zu den Flagellaten; sie sind bei nativer Mikroskopie an der charakteristischen „fischenden“ Bewegung der 4 Geisseln am Vorderende erkennbar, ebenso an der unablässig tätigen undulierenden Membran. *Trichomonas vaginalis* hat die ungefähre Grösse eines Leucocyten (20 bis 30  $\mu$ ), ist birnenförmig oder oval. Die Form ist nicht starr, sondern veränderlich und in einem gewissen Grade Funktion der Umwelt. *Trichomonas vaginalis* hat keine Mundöffnung; feine filopodienartige Bildungen dienen am Hinterende der Nahrungsaufnahme und auch dem Anheften an der Unterlage. Wir haben in unseren Untersuchungen mit Riboflavin Phagocytose von Mikrokristallen beobachtet (1). Die Untersuchungen ergaben weiterhin, dass bestimmte Metaboliten das Trichomonaswachstum sehr günstig beeinflussen können. Dafür erhielten wir Hinweise für eine neue und sinnvolle Gestaltung von Trichomonasmedien. Die Entwicklung der Trichomonaden z. B. war durch Anwesenheit von Verdauungsenzymen günstig beeinflusst. In der vorliegenden Untersuchung haben wir versucht die Beziehungen zwischen einigen Antifermenten (Antiurease, Antilecithinase und Antikatalase) und *Trichomonas vaginalis* nachzuweisen.

METHODIK

Zur Untersuchung der Beziehungen zwischen den Antifermenten und Trichomonaden haben wir eine Methode angewendet, die nach unserer Erfahrung eine

ausreichende Aussagekraft besitzt (2 — dort ausführliche Beschreibung der Methodik). Verwendet wurde ein flüssiger Nährmedium nach Feinberg und Whittigton. Vom gesamten vorbereiteten Nährmedium wurden 100 ml für Kontrollröhrchen abgenommen und für jede Versuchs-Konzentration 100 ml Medium mit der entsprechenden Substanzquantität (des Antienzums von 0,01 bis 6,0 mg/ml) versehen. Nach gründlicher Durchmischung verteilen wir die Lösung auf Röhrchen, die wir dann in den Brutschrank (37°C) stellten (für etwa 30 Min.). Danach wurden die Kontroll- sowie Versuchsröhrchen zur gleichen Zeit mit einer gut vermehrten Trichomonaskultur beimpft und wieder bei 37°C bebrütet. Von allen Röhrchen wurde schon nach 24 Std 1 Tropfen (0,01 ml) des Bodensatzes nach gründlicher Durchmischung entnommen und mikroskopisch (Deckglas, bei starker Vermehrung Zählkammer nach Metz) im Hellfeld untersucht. Die Protozoen wurden bei 250 facher Vergrößerung ausgezählt — Zellzahl pro  $\text{cm}^3 = a \left( 100 \frac{18 \cdot 18}{(d/2)^2 \cdot 11} \right)$  die durchschnittliche (von 20 Gesichtsfeldern) Zellzahl „a“ wurde mit einem Umrechnungsfaktor multipliziert, der vom Durchmesser des Gesichtsfeldes „d“ abhängig ist. Zur Kontrolle des mikroskopischen Ableseergebnisses wurden bei Hemmwirkung von letzten positiven und ersten negativen Befund eine Subkultur angelegt. Die Ablesungen erfolgten täglich einmal bis zum Absterben der Kulturen.

#### ERGEBNISSE

Die mit Antiurease durchgeführten Experimente ergaben eine Hemmwirkung als Funktion der Konzentrationsreihe. In Konzentration von 0,01 bis 0,10 mg/ml bewegt sich die Vermehrung noch im Rahmen der Kontrollkulturen. Im Bereich von 0,15 bis 6,0 mg/ml reduziert sich die Trichomonaspopulation allmählich (Abb. 1). Schon bei Konzentrationen 2,0 und 3,0 mg/ml wurden besondere morphologische Abrundungen bemerkbar (Abb. 2 i 3), die sich von den anderen Trichomonaszellen

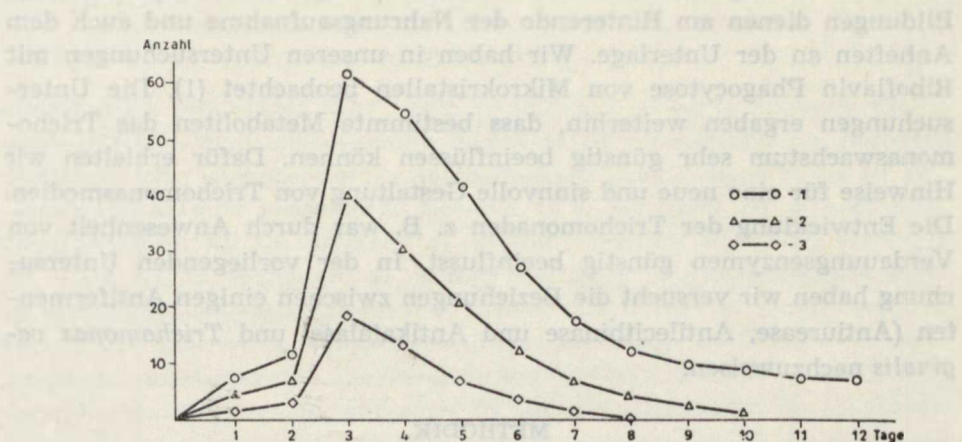


Abb. 1. Einfluss von Antiurease auf das Wachstum von *Trichomonas vaginalis*; 1 — Kontrolle, 2 — 0,80 mg/ml, 3 — 4,00 mg/ml

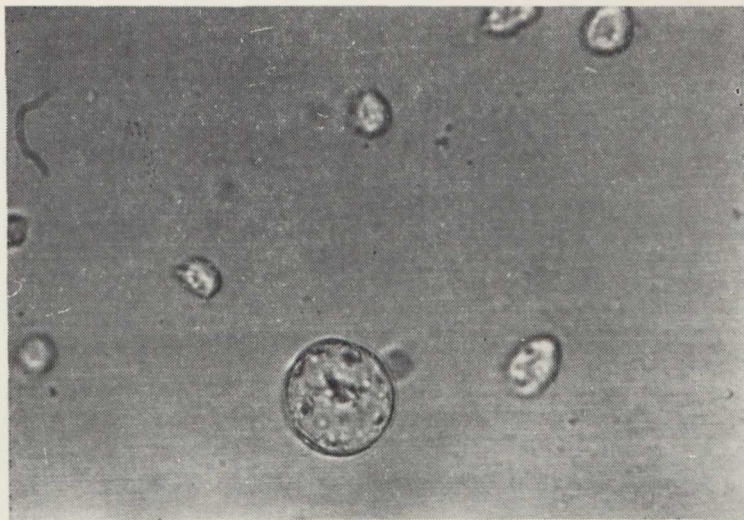


Abb. 2. Trichomonasrundformen in Vergleich zu den gewöhnlichen Zellen, die jedoch wegen Antiurease-Wirkung deformiert sind; native Mikroskopie; Vergr. ca 250 fach.

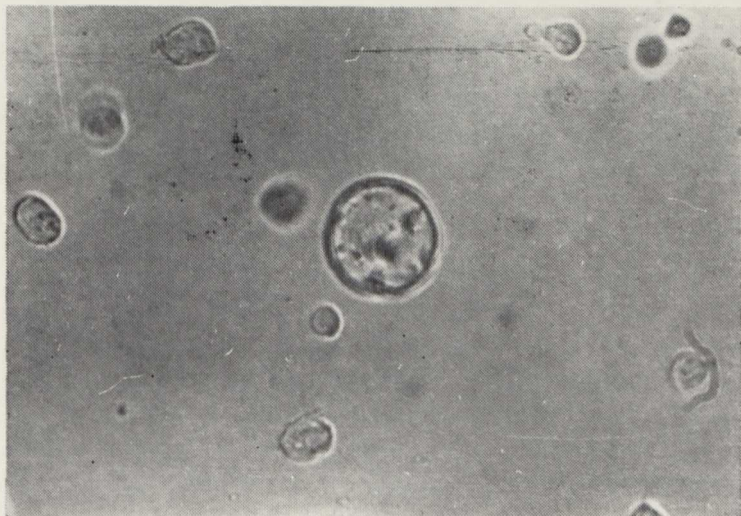


Abb. 3. Die gleiche Zystenähnliche Form in anderer Fotoebene; native Mikroskopie; Vergr. ca 250 fach.

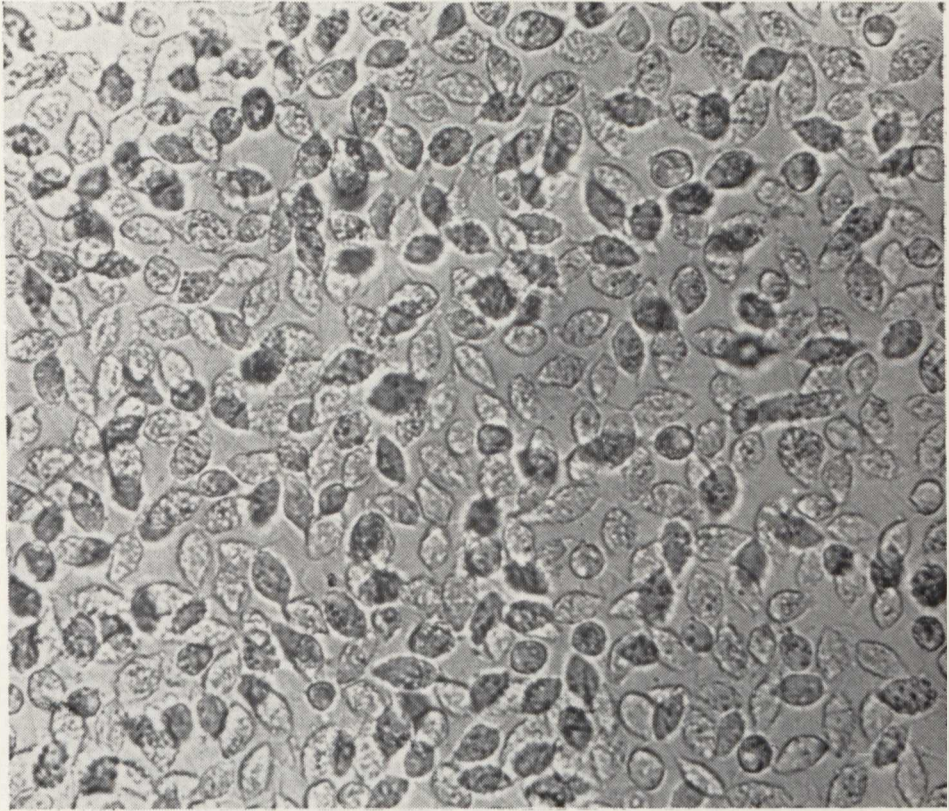


Abb. 4. Kontrollkultur von *Trichomonas vaginalis*; Vergrößerung 350 fach.

Tab. 1. Einfluss von Antikatalase auf das Wachstum von *Trichomonas vaginalis*

		T a g e															
Kontrolle		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	Konz. mg/ml	12	65	48	41	32	20	16	1411	8	6	5	4	2	1	1	
pH 6,0	0,01	5	13	67	50	42	33	20	16	1310	8	7	4	4	3	2	1
	0,400	4	12	63	47	40	30	18	15	12	9	7	5	4	3	1	1
	0,80	3	10	59	45	38	28	16	13	10	7	5	3	2	1	1	—
	1,0	2	9	56	42	34	25	12	10	8	6	4	2	1	1	—	—
	3,0	1	5	33	28	19	13	6	4	3	2	1	1	1	—	—	—
±1	6,0	1	3	11	5	3	1	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—

Reduzierte Wiedergabe!

Die Zahlen bedeuten die durchschnittliche Anzahl von Trichomonaszellen in einem Gesichtsfeld. Die Zahlen der Versuchsserien geben einen quantitativen Vergleich zu den zahlenmäßig ausgewerteten Kontrolle.

wesentlich unterscheidet. Die mit einer Membran umhüllten Gebilden erschienen unregelmässig. Die Kontrollkulturen waren sehr gut gewachsen (Abb. 4). In den Versuchsserien mit Antilecithinase wurde die Trichomonadenentwicklung nicht beeinflusst. Die Ergebnisse mit Antikatalase sind in der Tabelle 1 dargestellt. Ab Konzentration 0,40 mg/ml wurde eine Abschwächung der Trichomonasvermehrung ersichtlich.

## DISKUSSION

Antienzyme sind eiweissähnliche Stoffe, die sich bei parenteraler Zufuhr von Reinstenzymen im Organismus bilden und die durch Anlagerung an das Enzymmolekül dessen katalytische Wirkung innerhalb und ausserhalb des Organismus schwächen oder zum Erlöschen bringen können. Antiurease ist ein kohlenhydrathaltiges Proteid, dass im Kaninchenblut z. B. nach Injektion von 0,04 mg alle 3—4 Tage Ureasmengen entsteht. Antiurease erschien als ungünstiger Faktor für die Trichomonasvermehrung; eine Hemmwirkung wurde nachgewiesen. Dagegen zeigte das Ferment Urease in unseren früheren Untersuchungen eine günstige Wirkung auf das Trichomonaswachstum (2). Die beobachteten Trichomonasrundformen sind vielleicht Rudimente früherer biologischen Stadien, die in der phylogenetischen Entwicklung ihr biologischen Sinn verloren haben. Antikatalase manifestierte in unseren Versuchsreihen auch einen ungünstigen Effekt auf die Entwicklung von *Trichomonas vaginalis*. Diese Ergebnisse ansprechen den Fortgang der Untersuchungen auch mit anderen uns bekannten Fermenten und ihre Antagonisten.

## LITERATUR

1. Christow P. C.: Experimente mit Metaboliten und Antimetaboliten am Modell *Trichomonas vaginalis*. 1. Mitteilung. Zbl. Bakt. **217**, 381—402 (1971).
2. Christow P. C.: 9. Mitteilung — Experimente mit Enzymen. Zbl. Bakt. **218**, 553—556 (1971).

## STRESZCZENIE

Autor zbadał wpływ antyureazy, antylecycytynazy i antykatalazy na rozwój *Trichomonas vaginalis* w warunkach laboratoryjnych. Badania wykazały, że antyureaza wpływa wyraźnie hamująco na rozwój *Trichomonas vaginalis*; antykatalaza wykazuje podobny wpływ, jednak w silniejszych stężeniach, natomiast antylecycytynaza nie wpływa na rozwój badanego pierwotniaka.

## РЕЗЮМЕ

Автор исследовал влияние антиуреазы, антилецитиназы и антикatalазы на развитие *Trichomonas vaginalis* в лабораторийных условиях. Исследования показали, что антиуреаза явно тормозит развитие *Trichomonas vaginalis*; антикatalаза обнаруживает похожее влияние, однако в сильнейших концентрациях, а антилецитиназа не влияет на развитие исследованного простейший.