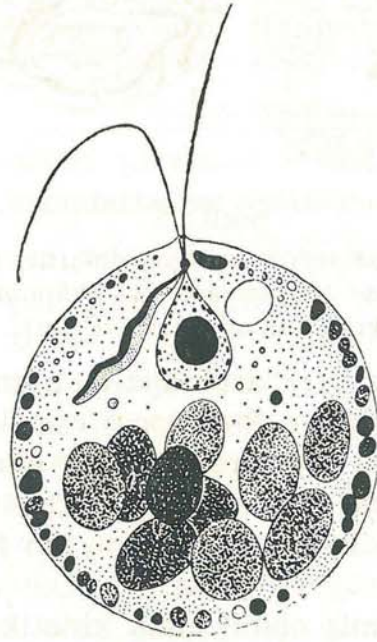


TEK HÜCRELİLERİN KİNETİK (HAREKET) APAREYİ HAKKINDA*

Doç. Dr. Nimet ÖKTEM

Ege Üniversitesi Sistematik Zooloji Kürsüsü

Bilhassa *Zooflagellat*'larda iyice araştırılan ve bazı hallerde enteresan komplikasyonlar gösteren kinetik aparat bütün kısımları ile kendini gösterir. En ilksel protistlerden (*Phytoflagellata*) biri olan ve ve klorofil taşıyan *Synura* ile klorofilsiz *Oikomonas*'ta sinetozom bazen nukleusa bağlanmamış olabilir. Genel olarak nukleus üzerine yapışan ve kamçıların kaide cisimciğini (blefaroplast) teşkil eden sinetozoma parabasale apareyde bağlanır. (Şekil: 1). Bölünme esnasında söz konusu organel bir sentrozom gibi iş görür.

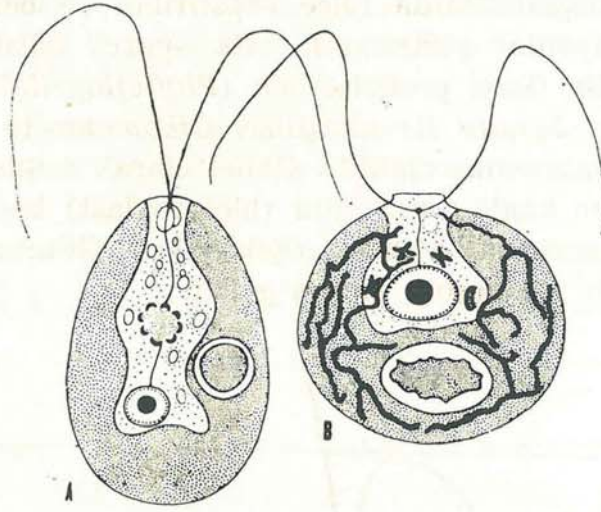


Şekil : 1

Oikomonas Beachampi'de blefaroplastın nukleus ve parabasalle ilişkisi
(Hovasse'tan).

(*) Bu makale R. Hovasse (1964)'in Biologie adlı eseri esas alınarak hazırlanmıştır.

Volvocales'lerden *Eudorina* ve *Chlamydomonas*'ta sinetozom oldukça gelişmiş bir durum gösterir. İlk defa 1902 de Dangeard tarafından *Polytoma*'da, sentrozom gibi iş gören nukleusa yapışmış bir granül ile kamçıları taşıyan ve mastigozom denilen ikinci bir granülün mevcudiyetini göstermiştir. İki granül birbirine ince bir filament ile bağlıdır. Bölünme esnasında mastigozom kaybolur, sentrozom kalır ve birinci granül tekrar ikinci granülden teşekkül edebilir. *Chlamydomonas*'ın genel olarak parabazal apareyi yoktur fakat diktiyozomları vardır ve tamamen kinetik apareyden müstakildir (Şekil: 2 B). Bununla beraber *Chlamydomonas Kuteinikowi*'de nukleus ile sinetozomu birleştiren filament üzerinde diktiyozomların kromofob kısımları kaynaşır ve bir küre meydana getirir (Şekil: 2 A).

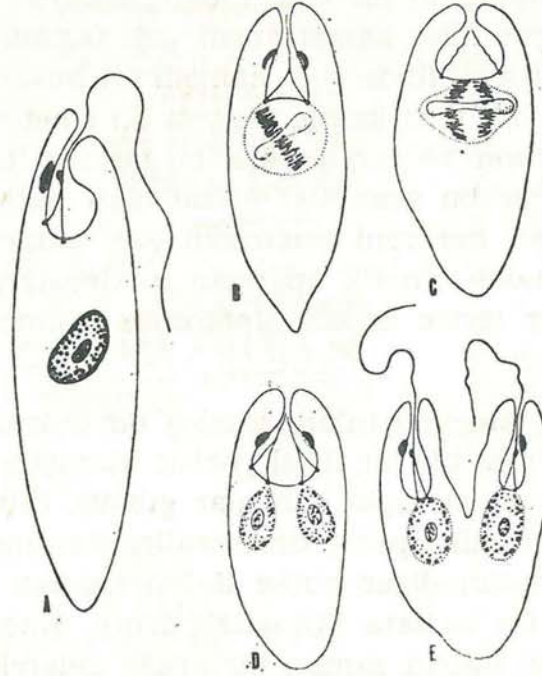


Şekil : 2

A. *Chlamydomonas Kuteinikowi*'de diktiyozomların nukleus ile blefaroplastı birleştirilen filament üzerinde toplanması; B. *Chlamydomonas inflex*'te serbest diktiyozomlar (Hovasse'tan).

Phytoflagellata'larda parabazal apareyin mevcudiyeti Chadeaud tarafından, *Pyramidomonas* ve *Prasinocarteria*'da gösterilmiştir. *Prasinocarteria*'da, nukleusun alt tarafında yer alan dört diktiyozomdan başka, dört tane parabazal mevcut olup herbiri kamçı taşıyan bir sinetozoma bağlıdır. Şu halde kinetik aparey bu formda dörtlüdür (quadruple).

Euglenoid'lerin gelişmiş olanlarında kinetik aparey çifttir. Ekseriyetle bu ikisinden yalnız biri iş görür, diğeri küçük olup üçgen şeklinde bir tertip tarzı gösterirler. Örneğin *Euglena gracilis*'te bölünme anında, nukleus bu granüllere yaklaşır ve herbiri bir kutup gibi rol oynar (Şekil: 3). *Euglena*'da sinetozomlar (blefaroplastlar) sentrozom gibi çalışır ve bölünmeleri, nukleus bölünmesinden evvel olur. Hücre



Şekil : 3

Euglena gracilis'te bölünme esnasında kinetik apareyin durumu
(Kirchenbaur'den).

İçinde serbest diktiyozomlar mevcuttur ve kinetik apareyle de hiç bir ilişkileri yoktur.

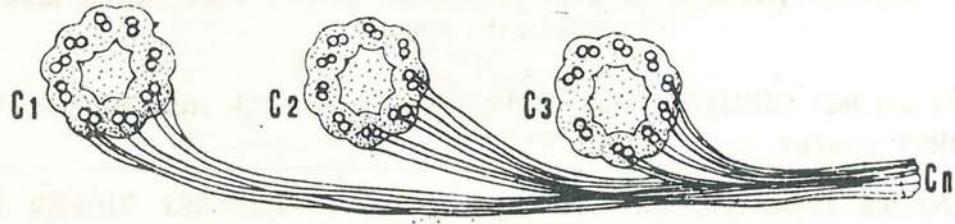
Netice itibariyle en ilksel protistlerde tipik bir kinetik aperey vardır ve parabazal diktiyozomlarla yer değiştirir.

Zooflagellata'larında, görünüşte *Phytoflagellat*'lar ile mukayese edilebilecek fakat onlarınkinden daha karışık bir yapı gösteren bir kinetik apareyleri bulunur. Bir *Zooflagellat* olan *Leptomonas*'ın kinetik apareyi bir *Phytoflagellat* olan *Oicomonas*'ınki ile hemen hemen identiktir. Sinetozomun yakınında parabazale benzetilebilecek bir organel yer alır. Elektron mikroskopi klişeleri, söz konusu organelin "Cinetoplaste" yahut "Cinetonucleus" olduğunu göstermiştir. Kinetonukleusun yapısı tetkik edilirse, çift mambranı ve villozitelere ile mitokondrial bir yapı gösterdiği anlaşılır. Kertenkelelerin klasik paraziti olan *Proteromonas*'ta da daha evvel parabazal olarak mütalaa edilen ve "Cinetoplaste" ile kolaylıkla mukayese edilebilen bir organel taşır. Diğer taraftan eski araştırmacıların "paransentrosom" olarak zikrettikleri organelin Golji apareyi olduğu gösterilmiştir Joyon (1963).

Termitlerin son barsağında simbiyoz olarak yaşan *Polymastigina*'larda kinetik aperey gelişmesinin en yüksek kademesine varır. *Spiro-*

trichonympha'da, hücrenin ön kutbundan başlayan ve sola dönümlü spiraller üzerinde yer alan kamçı adedi pek fazladır. Gelişmenin başında, küçük bir küre şeklinde olan kamçılının nukleusu ön ekstremite ile temastadır. Her biri dört kamçı taşıyan iki sinetozomu ve bir parabazali vardır. Sinetozom ve parabazaller bir desmos ile birbirlerine bağlı kalıp çoğalırlar. Eğer bu granüller spiral olan hatların çıkış noktası olarak kabul edilirse, her yeni sinetozom yeni kamçıların çıkışına sebebiyet verir. Şu halde kinetik apareyin nukleustan müstakil bir çoğalması vardır. Her fertte öndeki sinetozom bölünme esnasında sinetozom rolünü oynar.

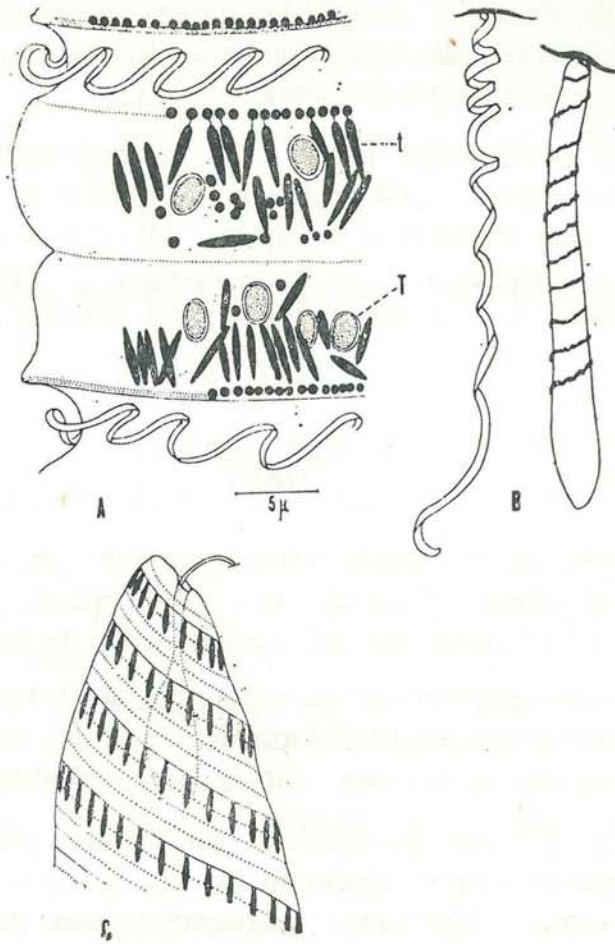
Silyatlarda da kamçılılarınkine analog bir durum görmekteyiz. Sinetozomların nukleusla hiç bir ilgisi yoktur. Kamçılardan sadece boyca farklı olan sillerin yapısı, tıpkı kamçılar gibidir. Silyat tamamıyla siller ile kaplıdır ve kinetik aparey desantralize durumdadır. Siller hücre yüzeyinde bir kutuptan diğer kutba doğru uzanan muntazam hatlar üzerinde yer alır. Bu hatlara "Cinetie" denir. Sinetozomlardan hasıl olan sinetodezmalar zaman zaman bir araya gelerek iletide rol oynayan "Neuromoteur" sistemi meydana getirirler (Şekil 4).



Şekil : 4

Sinetozomlardan sinetodezmalardan oluşan teşekkülü (Puytorac'tan).

Bundan başka bir çok silyatlarda, Bruno ve Klein tarafından ortaya çıkarılan fakat sinetodezmalarla karıştırılan argirofil denilen bir fibriller sistem daha vardır. Bu sistem genel olarak bir çok araştırmacı tarafından sinetodezmalarla karıştırılmıştır. İlk defa Chatton bu fibrilleri sinetodezmalardan ayırd ederek onlara "Argyrom" demiştir. Bu ikinci sistem, Cinetie'ler arasında az çok muntazam ilmikler halinde bulunur ve cineti'lerle ancak sinetozomlar seviyesinde temastadır. Sinetozomlar birbirlerinden müstakil olarak çoğalırlar. Chatton'a göre her sinetozom dip kısmında küçük bir veziküle veya sinetoplasta dayanır. Söz konusu vezikül bazı empregnasyon tekniği ile ortaya çıkarılabilir. Fakat bu veziküller elektron mikroskopi klişelerinde görülemez. Ayrıca sil sistemi direk veya indirekt olsun nukleusla hiç bir teması yoktur.



Şekil : 5

Trişit ve trikosistler. A. *Polykrikos Schwartzi* yüzeyinde t: trişit ve T: trikosistler, B. izole edilmiş iki trişit, C. *Euglena tristella*'da mukus maddesini meydana getiren mekik şeklinde trikosistler (Hovasse'tan).

Sinetozomlar, başka istikamette spesialize olarak trişit ve trikosistlerin meydana gelmesini sağlar. Bu elemanlar küçük füze şeklinde olup bir çok silyat türünde pek bol olarak görülür. Trişit ve trikosistler ancak özellikleri bakımından birbirlerinden ayrılır. Trikosistler uzayıp çatlar ve mukus maddesi haline dönüşür (Şekil 5 A, B).

Bazı silyatlarda trişitler farinks etrafını kuşatarak bir çeşit farinks sepeti meydana getirirler. Trikosistler bir müdafaa organelleridir. Örneğin *Paramecium*'a saldırıldığı zaman, saldırışın yapıldığı tarafa doğru trikosistlerini çıkartır. Trikosistler kist olayında da rol oynar. Bu organitler yalnız silyatlar için özel değildir, bazı kamçılılarda da trişitleri görmek mümkündür. *Polykrikos Schwartzi* adlı kamçılıda trişitler vücudu kuşatan hatlar boyunca dizilmişlerdir. *Euglena*'ların

ektoplazmasında musigen cisimcikler denen trikosistlerin mevcut olduğu bilinmektedir. Trikosistler hücrenin ön kutbandan başlayarak spiral bir hat boyunca dizilmişlerdir. (Şekil: 5 C).

Karışık bir morfolojiye sahip olan bu organeller, otonom olarak hücre cisimciklerinden teşkil edilirler ve kinetik apareyle de bir bağlantısı vardır. Son zamanlarda yapılan bir çalışma bu görüşü teyid eder. Bu organellerin morfojeninde Feulgen + ihtiva eden mntıklar vardır. Bunlar asterlerinkini hatırlatan sinetosomiyen aksiyonlara dayanır.

ÖZET

Kamçılılarda genel olarak kinetik aparey, şu kısımlardan oluşur. Nukleus, kamçı kaide cisimciği veya blefaroplast, parabazal (Golji). Her üç organel desmoslar yardımı ile birbirleriyle temastadır.

Bazı hallerde parabazal apareyin yerine hücrede diktiyozomlar (Golji) bulunur ve bunlar blefaroplastla temasta değildir. İlksel kamçılılarda befaroplast, sentrozom olarak da iş görebilir.

Silyatlarda sil kaide cisimciğine, blefarplast yerine sinetozom denir. Sinetozomların hücre nukleusu ile hiç bir şekilde temasları yok. Sinetozomlar başka istikamette spesialize olursa trişit ve trikosistleri meydana getirirler.

BİBLİYOGRAFYA

- DANGEARD, P.A. (1902) : Etude sur la structure de la cellule et ses fonctions. *Le Polytome uvella*. Le Botaniste, 8, 5-58.
- HOVASSE, R. (1964): Biologie. Encyclopédie de la Pléiade 1-396.
- JOYON, L. (1963): Contribution à l'étude cytologique de quelques Protozoaires flagellés. Ann. Fac. Sci. Univ. Clermont 1-96.