

ساختارهای مرتبه بالاتر کروماتین:

از آن جا که نوکلئوزوم فقط $110A^0$ عرض دارد و به نظر می رسد کروموزوم های متافاز فیبرهایی با قطر $2000A^0$ باشند باید چندین سطح اضافی فشردگی کروماتین وجود داشته باشد تا کروموزوم متافاز تولید شود.

شکل

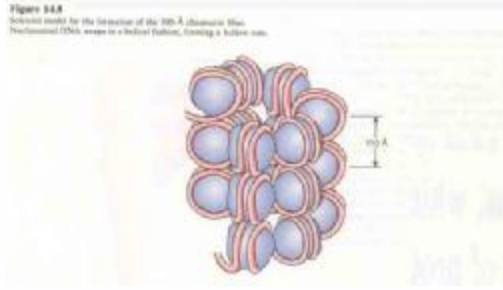


آزمایش های مختلف شامل تغییر قدرت یونی که بر روی کروماتین صورت گرفته است نشان می دهد که با افزایش قدرت یونی DNA 110 آنگسترومی به طور خودبخود فیبرهای مارپیچ شکل 300 آنگسترومی تشکیل می دهد.

به نظر می رسد این فیبرها نتیجه پیچ خوردن DNA نوکلئوزومی می باشد.

شکل





هر چند این فیبر 300 آنگسترومی آخرین فرم نیست می توان تبدیل فیبر 300 آنگسترومی به فیبر

2000 آنگسترومی در مرحله متافاز را در نتیجه تشکیل دومین ساختار مارپیچی از فیبرهای 300

آنگسترومی در نظر گرفت.

شکل

Figure 14.10
Scaffold protein. When the histones are removed from a eukaryotic chromosome, a fibrous scaffold remains. The DNA loops out from this scaffold. The bar is 2 μ m.
J. Paulson and U. Laemmli. "The Structure of Histone Depleted Metaphase Chromosomes." Cell 12 (1977):817-828. Cell is copyrighted by the MIT Press. Micrograph courtesy of James R. Paulson.



اگر هیستون ها از یک کروموزوم حذف شوند ساختار DNA دگرگون می شود و یک ساختار پروتئین

که از آن به *scaffold* یاد می شود بر جای می ماند.

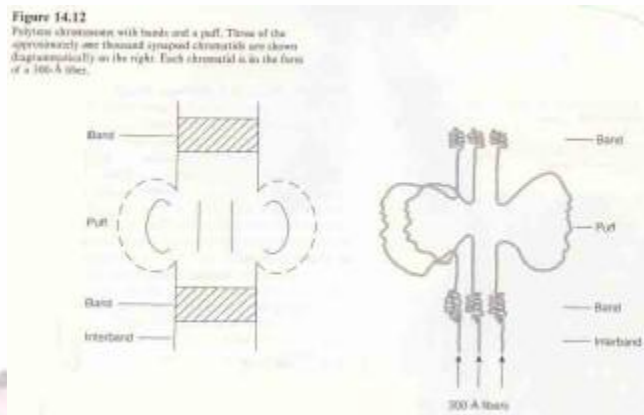
این ساختار از 12 الی 20 نوع و یا بیشتر پروتئین تقریباً یکنواخت تشکیل شده است بنابراین اکثر پروتئین های غیر هیستونی احتمالاً در ساختار کروموزوم شرکت دارند و نه در کنترل ژنتیکی. هر چند روش های تجزیه ای به کار گرفته شده در بیشتر بخش ها قابلیت جداسازی کمتر از 1٪ پروتئین های کروماتین را ندارند. بنابراین ممکن است کنترل بیان ژن توسط پروتئین هایی که به مقدار بسیار کم در کروماتین وجود دارند صورت پذیرد.

polyteny , puffs and Balbiani rings :

عدد بزاقی همانند برخی دیگر از بافت های *Drosophila* و سایر حشرات حاوی کروموزوم های بزرگ

و دسته ای می باشند

شکل 1

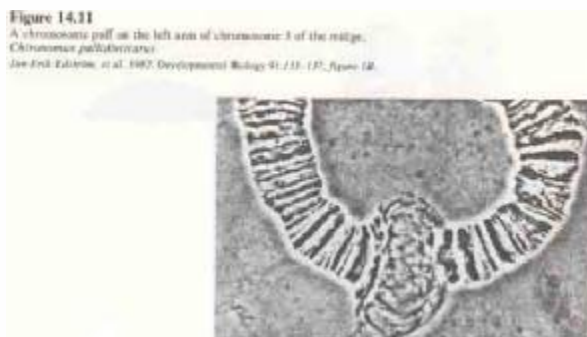


این پدیده نتیجه سیناپس همولوگ است که بدنبال همانند سازی *DNA* بدون تقسیم سلول بوقوع می پیوندد (*endomitosis*). این کروموزوم ها از بیش از یکصد کپی از یک کروماتید تشکیل شده اند و به

صورت باندهای تاریک و نواحی بین بانندی روشن به نظر می رسند. به باندهای تاریک کرومومر گفته می شود.

به این نواحی پراکنده *chromosome puffs* نیز گفته می شود

شکل



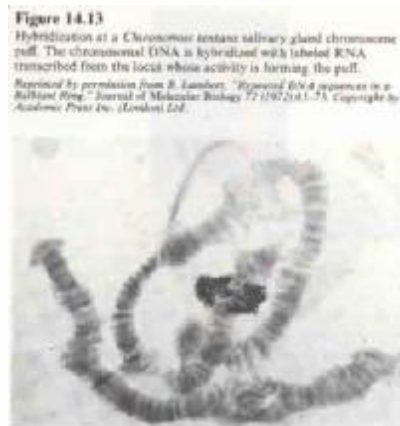
همچنین به آن *Balbianirings* نیز گفته می شود که اساساً به *puff* هایی گفته می شود که در ریشه *Chironomus* وجود دارد که کروموزوم های *polytene* آن توسط *E.G.Balbani* در سال 1881 کشف شد. اخیراً این کلمه برای همه *puff* ها استفاده می شود و یا حداقل برای *puff* های بزرگتر در همه گونه هایی که دارای کروموزوم های *polytene* می باشند به کار می رود.

ساختار کروموزوم *polytene* می تواند توسط نمودار شکل 1 توضیح داده شود. نوارهای تاریک (کرومرها) مربوط به پیچیدگی محکم فیبرهای 300 آنگسترومی هستند و نواحی بین بانندی روشن مربوط به پیچیدگی سست تر می باشد این شکل همچنین نشان می دهد که چگونه *Chromosome puffs* در نواحی تاننده فیبر که رونویس فعال است حاضر هستند.

با بکار گیری رنگ آمیزی مخصوص *RNA* بوسیله رنگ هایی از قبیل تولوئیدن بلر و یا رادیوگرافی با *3H - uridine* نشان داده شده است رونویس فعال در نواحی *puff* ها صورت می گیرد ولی در نواحی

مجاور کروموزوم های *polytene* اعمال نمی شود. نشان داده شده است که *mRNA* جدا از سلول های دارای *puff* فقط در نواحی *puff* های کروموزوم هیبرید می شوند. پس این نواحی *DNA* مکمل *mRNA* هستند و نواحی رونویسی فعال را نشان می دهند. بوسیله تکنیک جدید *DNA* نو ترکیب همچنین نشان داده شده است که احتمالاً هر *puff* تنها رونویسی یک ژن را نشان می دهد.

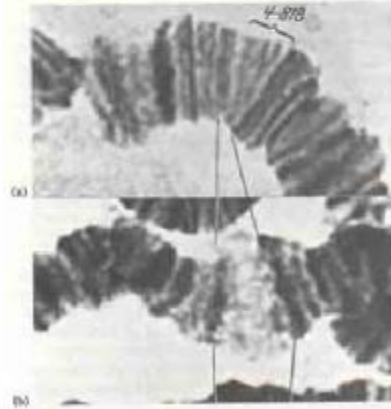
شکل



puff ها عموماً به چهار دسته تقسیم می شوند. در یک مرحله بخصوص از تکوین مثلاً پوست اندازی *stage-specific puffs* دیده می شوند. *Tissue-specific puffs* فقط در یک بافت فعال هستند و نه در بافت های دیگر (در لار و حشرات بافت های به غیر از غدد بزاقی کروموزوم *polytene* دارند. *Constitutive* تقریباً در یک بافت خاص همواره فعال هستند و *environmentally induced puffs* پس از برخی تغییرات محیطی از قبیل شوک حرارتی دیده می شوند.

شکل

Figure 14.14
 Puff 4-81B of the salivary gland in *Drosophila hydei* is induced by heat shock (37° C for one half hour). (A) Normal activity. (B) Temperature shock in vitro, resulting in the puff.
 Evario H. B. Boreado et al. 1965. "Experimental Puffs in Salivary Gland Chromosomes of *Drosophila Hydei*." *Chromosoma (Berl)* 16:37-45. Figure 42-8, page #1.

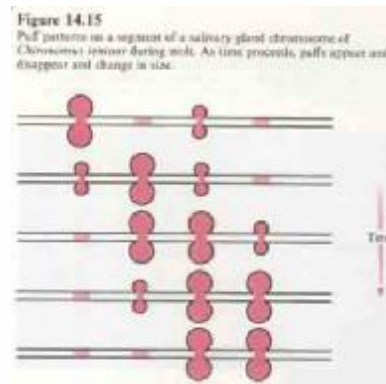


در *Drosophila* تقریباً 80 درصد *puff* ها مرحله - ویژه هستند. در *Chironomus* این عدد فقط

20% است. برای مثال در زمان پوست اندازی در حشرات هورمون *ecdysone* توسط *prothoracic glands*

ترشح می شود در همان زمان بسیاری از الگوهای *puff* ها تغییر می کند.

شکل



تغییرات مشابهی در الگوی *puff* ها می تواند بوسیله تزریق *ecdysone* القاء شود. لذا پوست اندازی

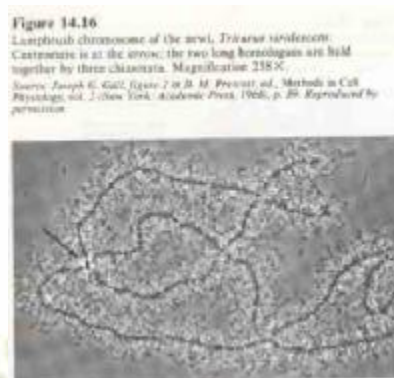
که یک توالی تکوینی مرحله - ویژه است به یک توالی رونویسی دنباله دار در کروموزوم مربوط شده است

Lampbrush chromosomes

کروموزوم های *Lampbrush* در جانوران دو زیست بوجود می آیند و نام گذاری آن ها به این جهت است که کونفیگوراسیون *loop-out* دارند و شبیه ماهوت پاک کنی که برای تمیز کردن لامپ ها به کار می رود *loop* های کروموزوم های *lampbrush* بوسیله یک ماتریس از *DNA* پوشیده شده است و بدون شک جایگاه های رونویسی می باشند. احتمالاً *loop* ها کروموزوم ها را از پیچش باز می کنند همانند آنچه که در مورد کروموزوم های *polytene* در شکل 1 نشان داده شده است ولی در موارد خاص مثلاً در *polytene Chromosomal* و در کروموزوم های *lampbrush* رونویسی فعال دیده می شود. از آنجا که باندهای خاصی از *puff* ها در هر لحظه در کروموزوم های *polytene* و *loop* کروموزوم *lampbrush* اندازه های متفاوتی دارند (به همراه نواحی که اصلاً به صورت *loop* نیستند) ما شواهدی داریم که رونویسی های خاصی را بدون هیچ یک از نشانه هایی که تا به حال دادیم انجام می شود و مربوط به طبیعت کنترل آن

رونویسی است

شکل



شبکه رشد - شبکه ملی مدارس ایران



Olympiad.roshd.ir