مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية
المجلد ٤ ـ العدد ٤ من ٥٩ إلى ٧٦

صفر ١٤٠٢هـ
كانون الأول ١٩٨١م

التشكل العضلي والأعصاب

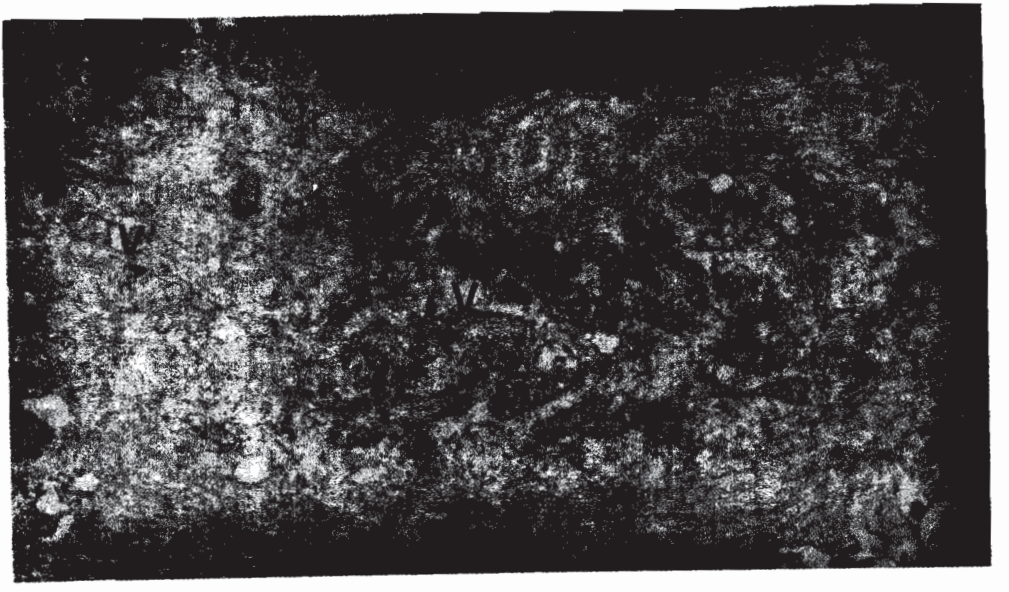
II

الدكتور
أحمد خاسكية
كلية العلوم

ـ دراسة بنيوية دقيقة مقارنة بين عضلة بطيئة L. D. A. وأخرى سريعة L. D. P. خلال مراحل التشكل الجنيني وبعد النقف عند الدجاج .

تهدف هذه الدراسة إلى إيجاد علاقة زمنية بين إمتلاك الخصائص البنيوية الدقيقة والوظيفية من جهة مع تشكل الأعصاب من جهة أخرى .

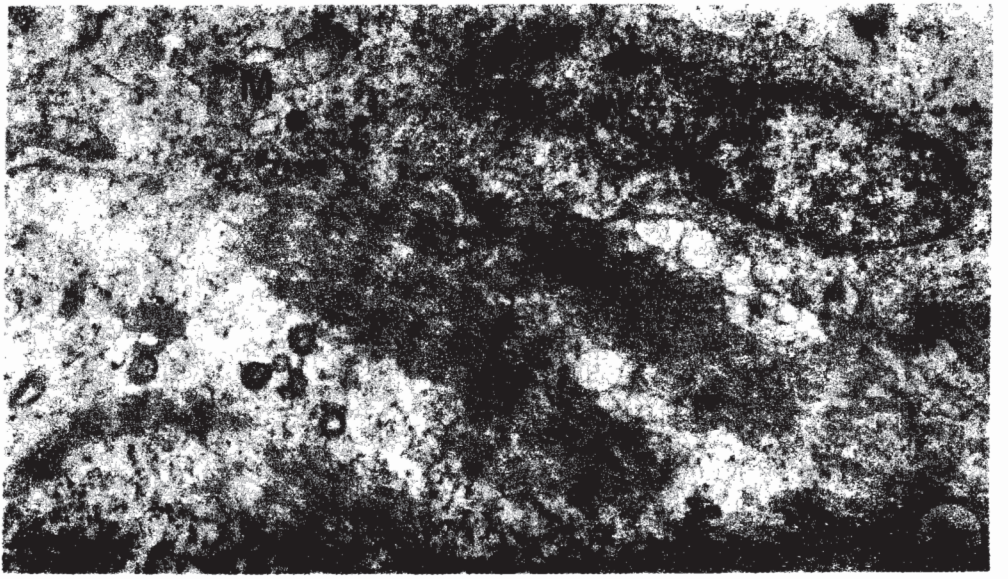
مكنت الفحوص الدقيقة بالمجهرية الإلكترونية من التأكد بأنه في مرحلة / ٣٤/ تتواجد العضلتان L. D. A و L. D. P. في حالة تشكل قليلة الإختلاف أو متماثلة (شكل ـ ١) فتتمثل كل منهما بعدد منخفض من باقات الخيوط العضلية myofibrilles (b, a) ذات القطع العضلية القليلة الوضوح مع خيوط متحاذية ، وكذلك بعدد كبير من المصورات الحيوية ذات القد الصغير .



شكل ـ ١

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلة البطيئة L. D. A. والسريعة L. D. P. في المرحلة الجنينية ٣٤ الموافقة لثمانية أيام من الحضن .

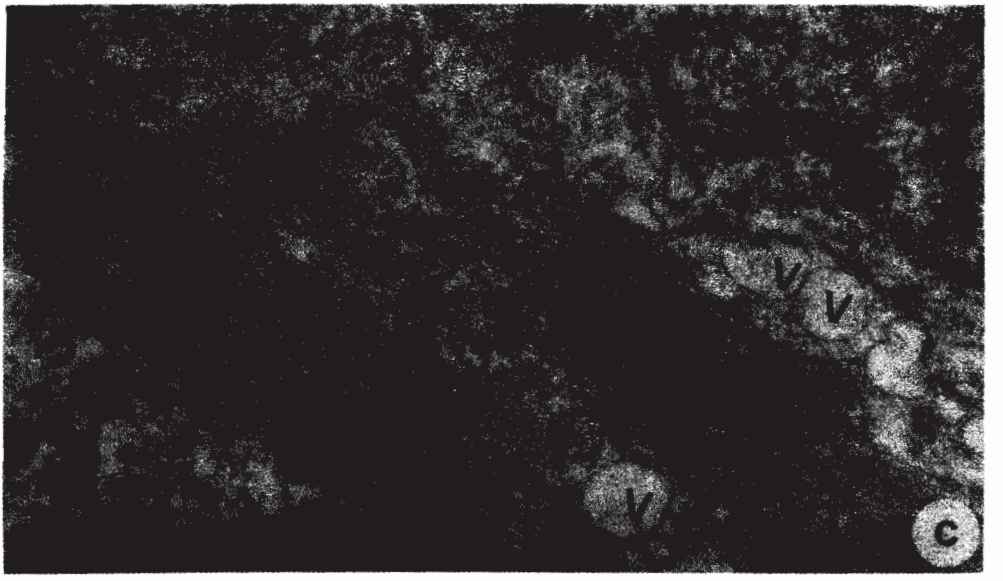
a) عضلة بطيئة .



شكل - ١

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلة البطيئة S. D. A والسريعه F. D في المرحلة الجنينية ٣٤ الموافقة لثمانية أيام من الحضن .

b) عضلة سريعة .



شكل - ١

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلة البطيئة L. D. A. والسريعة L D P في المرحلة الجنينية ٣٤ الموافقة لثمانية أيام من الحضن .

C) تفاصيل من b .

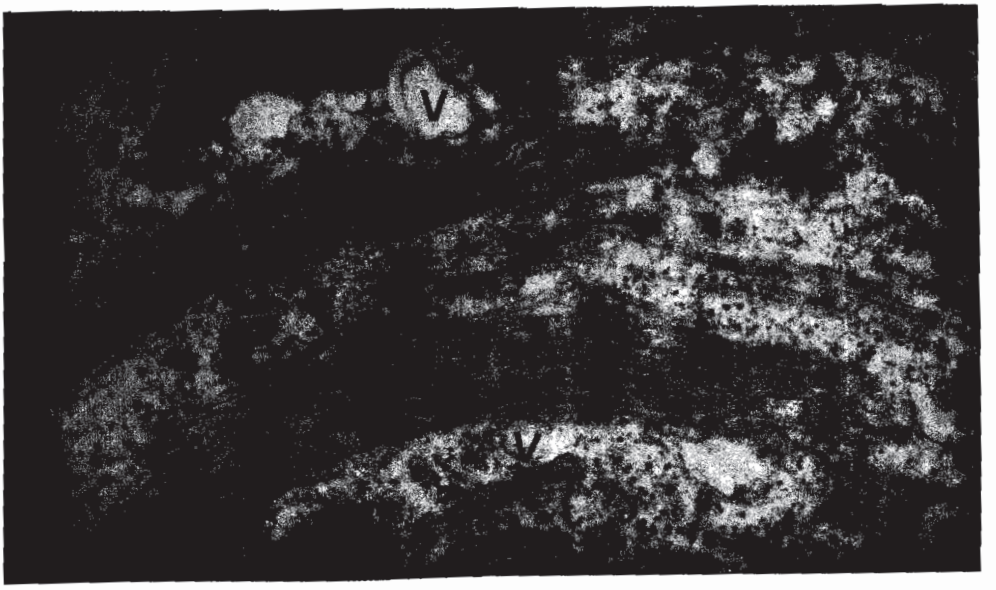
F = حزم خيوط عضلية . M = مصورات حيوية ، N = نواة V = حويصلات .

يلاحظ في هذه المرحلة إنعدام التفاوت في التشكل بين البدائيتين العضليتين الأمامية والخلفية .

يمثل الخط على يسار كل صورة 1 ميكرون .

ولكن في مرحلة / ٣٦/ تأخذ الـ L. D. A. السبق في التشكل بالنسبة للـ L. D. P. وفي مرحلة / ٣٨/ (الشكل ـ ٢) يزداد هذا الفرق في التشكل بين العضلتين ؛ فالنسبة للـ L. D. A. (a) تصبح حزم الخيوط عديدة متجهة نحو المحور الطويل للإنبوب العضلي ، وتحتل حيزاً هاماً من البلاسما العضلية كما تبدو بعض أجسامZ وخطوطM واضحة . وعلى المقاطع العرضية تشكل حزم الخيوط العضلية عدة صفوف محيطية في حين أن مركز الخلية ما زالت تحتله النوى العديدة .

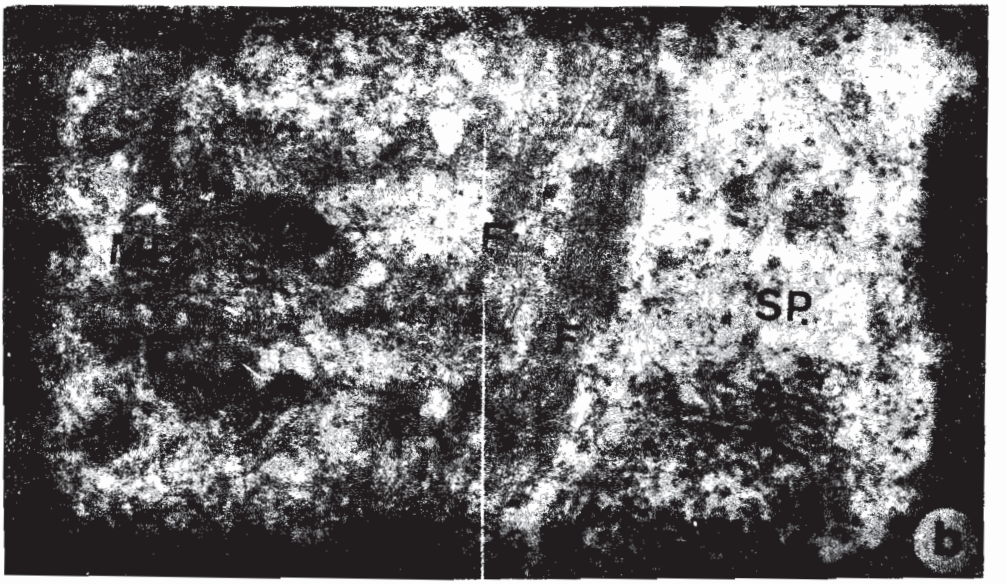
أما بالنسبة للـ L. D. P. فإن تغيراً بسيطاً يحصل بالمقارنة مع المرحلة السابقة بحيث لا نشاهد إلاّ حزمة خيطية محيطية واحدة بينما تحتل النوى مركز الخلية العضلية .



شكل ـ ٢

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة البطيئة الأمامية وللعضلة السريعة الخلفية في المرحلة الجنينية ٣٦ الموافقة لعشرة أيام من الحضن .

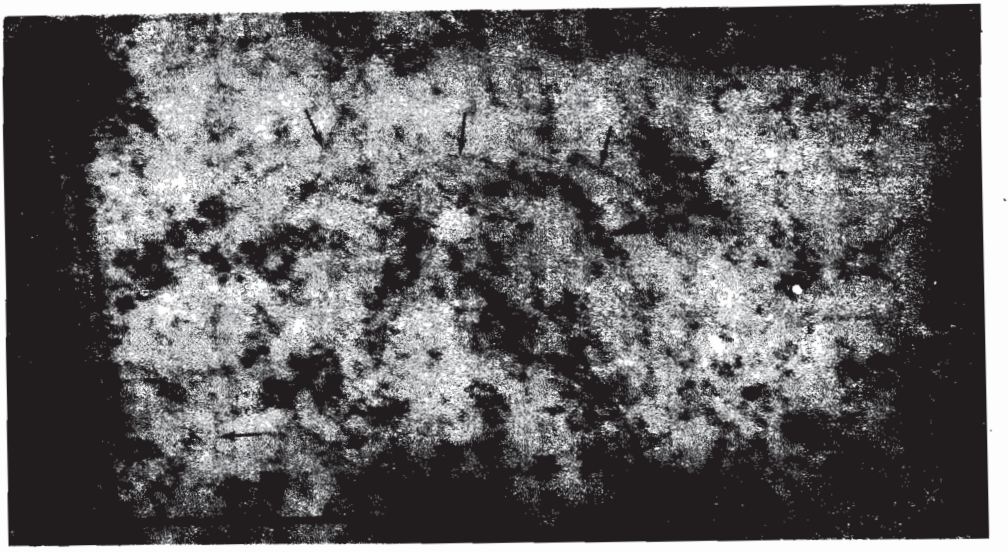
a) العضلة البطيئة .



شكل ـ ٢

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة البطيئة الأمامية وللعضلة السريعة الخلفية في المرحلة الجنينية ٣٦ الموافقة لعشرة أيام من الحضن .

b) العضلة السريعة .



شكل ـ ٢

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة البطيئة الأمامية وللعضلة السريعة الخلفية في المرحلة الجنينية ٣٦ الموافقة لعشرة أيام من الحضن .

c) تفاصيل مكبرة للعضلة السريعة .

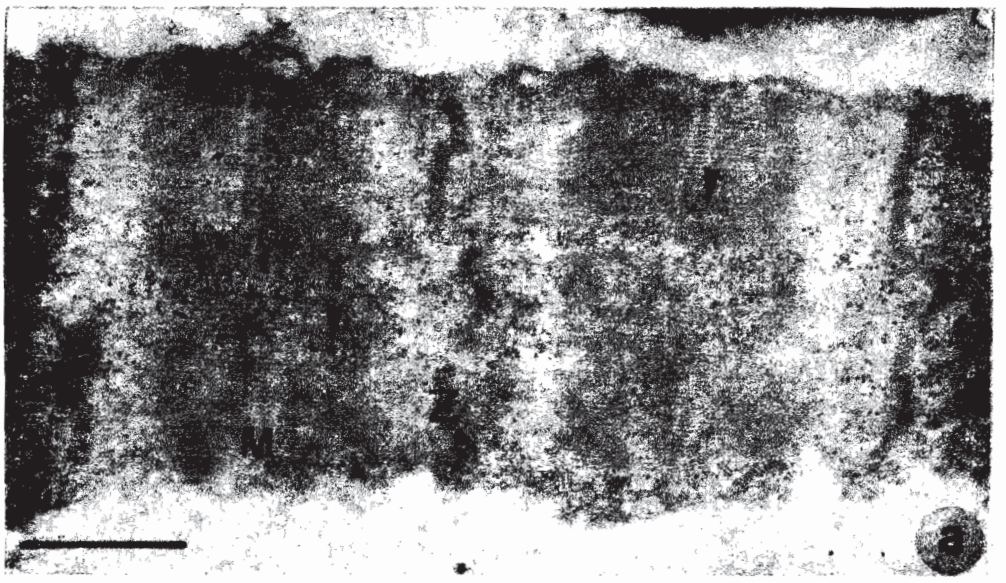
G = جهاز غولجي . M = الخط M . N = نواة . SP = بلاسما عضلية . V = حويصل ، Z = خط Z .

تظهر الصور كون المصورات العضلية الأمامية أكثر تطوراً من المصورات العضلية الخلفية ، ويشهد على ذلك ثخانة الحزم الخيطية العضلية في العضلة البطيئة ووضوح القطع العضلية المتمايزة فيها إلى خط Z و M .

يغزر وجود الخيوط الدقيقة الحرة (الأسهم الرفيعة) وكذلك تصادف سلاسل من الجسيمات الريبية المنهمكة في التركيب البروتيني (رأس السهم الكبير) .

يمثل الخط على يسار كل صورة ١ ميكرون .

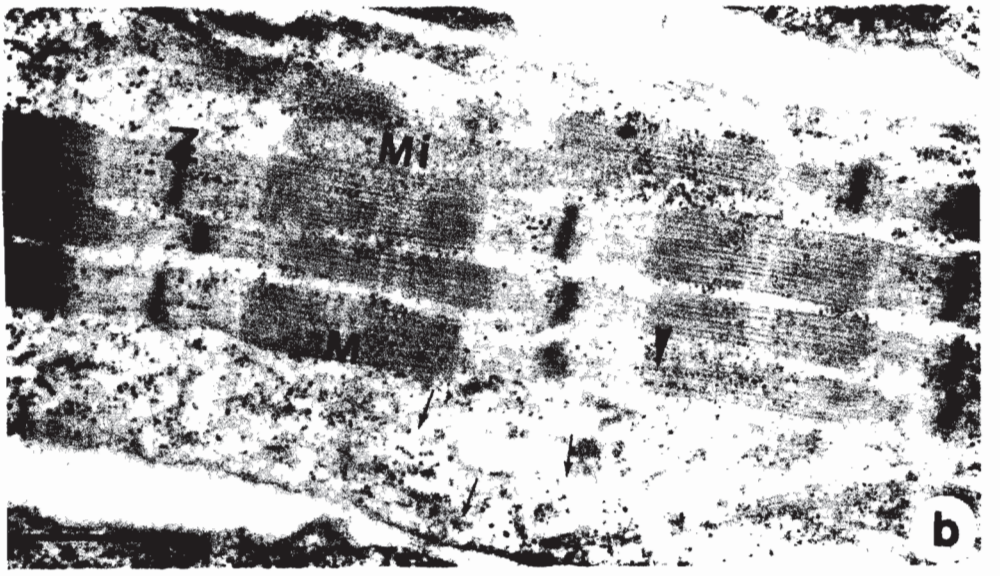
في مرحلة / ٤٢/ (شكل ـ ٣) يصبح الخطZ متعرجاً(Zig- Zag) في عرض الحزم الخيطية . كما نصادف دقائق من الغليكوجين مبعثرة هنا وهناك في أرجاء الليف . أما الخطM فيتوسط القطعة العضلية . وفيما يخص الـ L. D. P. : يكون الخطZ مستقيماً نسبياً وقصيراً عبر حزم خيطية رفيعة ، كما تغزر الخيوط الحرة في البلاسما العضلية المحيطية . تظهر أيضاً الشبكة السيتوبلاسمية العضلية Réticulum Sarcoplasmique (R. S.) ، يستنتج من ذلك استمرار التفاوت في التشكل بين ألياف العضلة البطيئة الأمامية والعضلة السريعة الخلفية حيث تكون ألياف هذه الأخيرة أقل امتلاءً .



شكل ـ ٣

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلتين السريعة والبطيئة في المرحلة الجنينية ٤٢ الموافقة لـ ١٦ يوماً من الحضن .

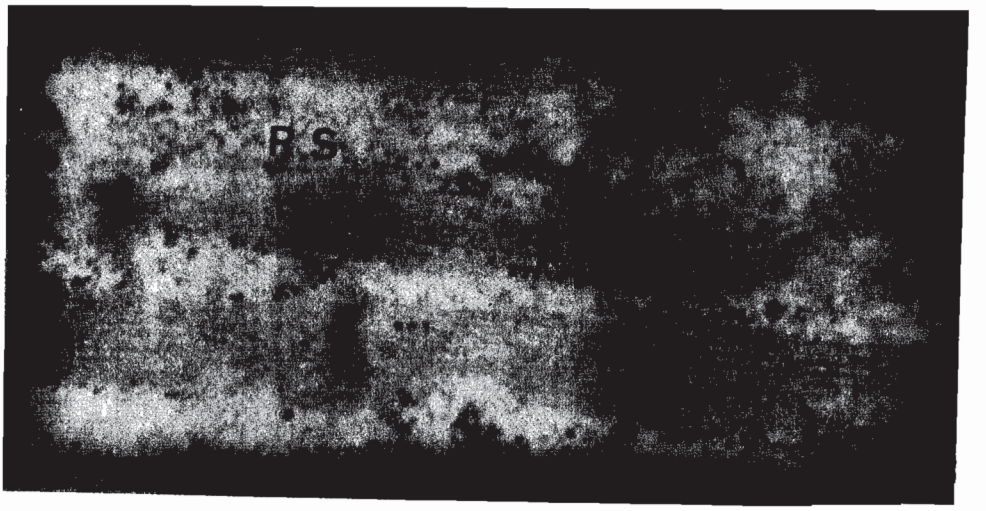
a) مقطع طولي في أحد الألياف العضلية الأمامية البطيئة .



شكل ـ ٣

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلتين السريعة والبطيئة في المرحلة الجنينية ٤٢ الموافقة لـ ١٦ يوماً من الحضن .

b) مقطع طولي في أحد الألياف العضلية الخلفية السريعة .



شكل ـ ٣

المظاهر البنيوية الدقيقة للعضلتين السريعة والبطيئة في المرحلة الجنينية ٤٢ الموافقة لـ ١٦ يوماً من الحضن .

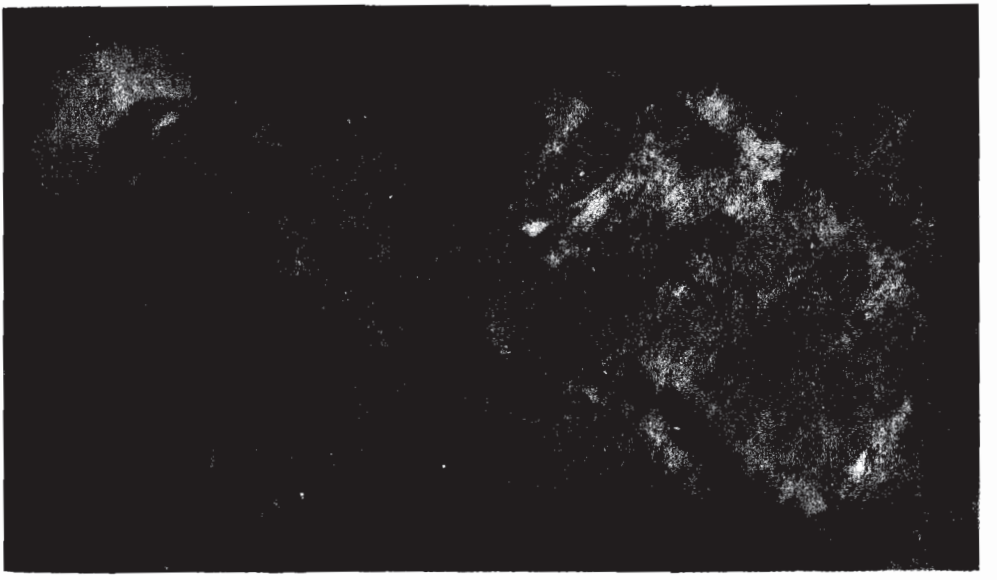
c) مقطع طولي بتكبير أعظم لأحد ألياف العضلة الخلفية السريعة .

M = خط . Mi = مصورات حيوية . R.S = الشبكة السيتوبلاسمية العضلية . Z = خط Z .

تتواجد ألياف العضلة الخلفية في حالة أقل تطوراً تتمثل بحزم خيوط عضلية أقل عدداً مما يفسح مجالاً لوجود حيز كبير تحتله البلاسما العضلية الحاوية على خيوط عضلية حرَّة (أسهم رفيعة). وعلى الرغم من ذلك فإن خصائص مميزة للجملة البطيئة والسريعة بدأت تظهر ، ففي العضلة البطيئة يشاهد الخط Z عريضاً ومتعرجاً (Zig- Zag) في حين أنه يبدو مستقيماً ضمن العضلة الخلفية السريعة مع كونه ما زال عريضاً . كما يلاحظ تشكل الشبكة السيتوبلاسمية العضلية (R. S.) في الصورة (٢) . تتوزع دقائق الغليكوجين بشكل إعتباطي في كلي العضلتين (رأس الأسهم العريضة) .

يمثل الخط على يسار كل صورة 1 ميكرون .

ينحسر التباين في التطور بين L. D. A. و L. D. P. في مرحلة النقف على نحو يصعب فيه التمييز بينهما إعتماداً على خاصة التفاوت في التشكل فقط وذلك في مرحلة يومين بعد النقف ، ولكن ميزات أخرى تتجلى في العضلة البطيئة (شكل ـ ٤) حيث يظهر الخطZ عريضاً نسبياً ومتعرجاً ، كما تقل الشبكة السيتوبلاسمية العضلية والجملة الأنيبية العرضانية وبالتالي تندر وصلات الإرتباط البلاسمية الداخلية Jonctions de Couplage interne .

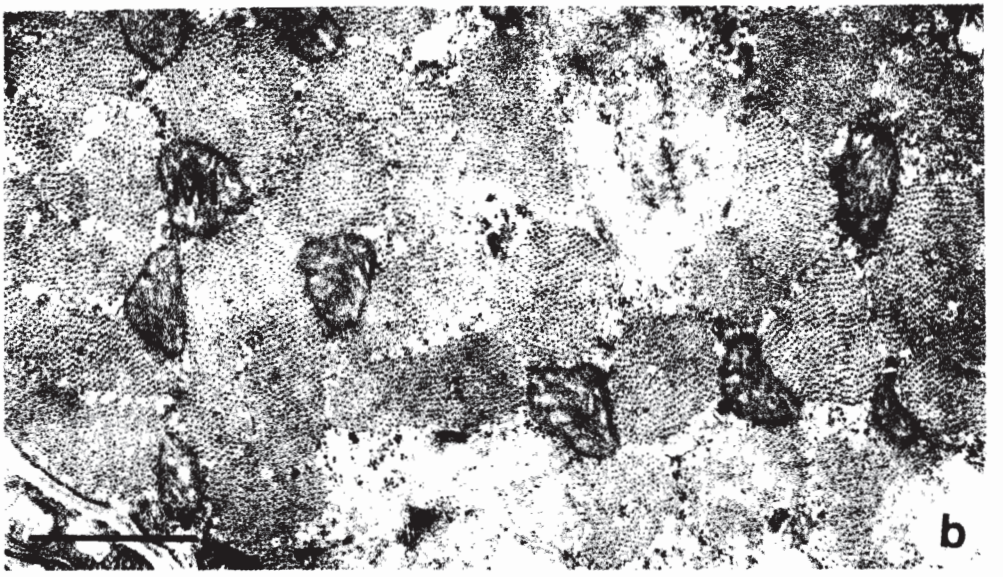


شكل ـ ٤

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الأمامية عند الصوص في يومين من العمر . تمثل الصورة (a) مقطعاً طولانياً يظهر الحزم العضلية الخيطية التي تتعامد مع خطوطZ العريضة والمتعرجة مع وجود الخطM في منتصف كل قطعة عضلية . يلاحظ أيضاً غزارة المصورات الحيوية (Mi) في الفراغات بين الحزمية .

أما على المقاطع العرضية فإن بعض الألياف تأخذ المظهر الحقلي (b) en champs حيث تندغم بعض الحزم الخيطية مع الحزم المجاورة ، وفي هذه الحالة تندر الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية (صورة c) .

يمثل الخط على يسار كل صورة 1 ميكرون .

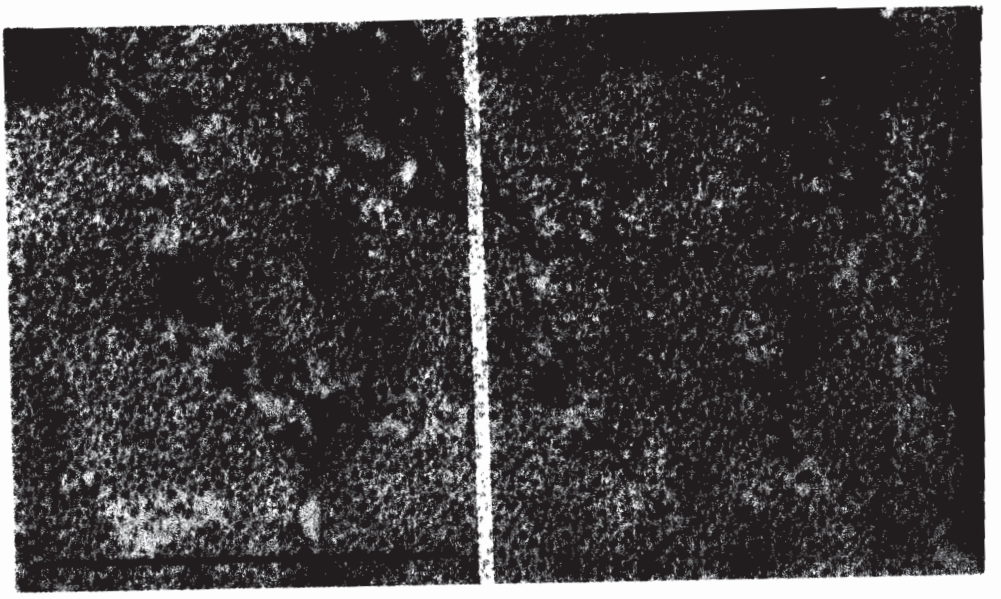


شكل ـ ٤

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الأمامية عند الصوص في يومين من العمر . تمثل الصورة(a) مقطعاً طولانياً يظهر الحزم العضلية الخيطية التي تتعامد مع خطوطZ العريضة والمتعرجة مع وجود الخطM في منتصف كل قطعة عضلية . يلاحظ أيضاً غزارة المصورات الحيوية(Mi) في الفراغات بين الحزمية .

أما على المقاطع العرضية فإن بعض الألياف تأخذ المظهر الحقلي(b)en champs حيث تندغم بعض الحزم الخيطية مع الحزم المجاورة ، وفي هذه الحالة تندر الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية (صورة)c .

يمثل الخط على يسار كل صورة1 ميكرون .



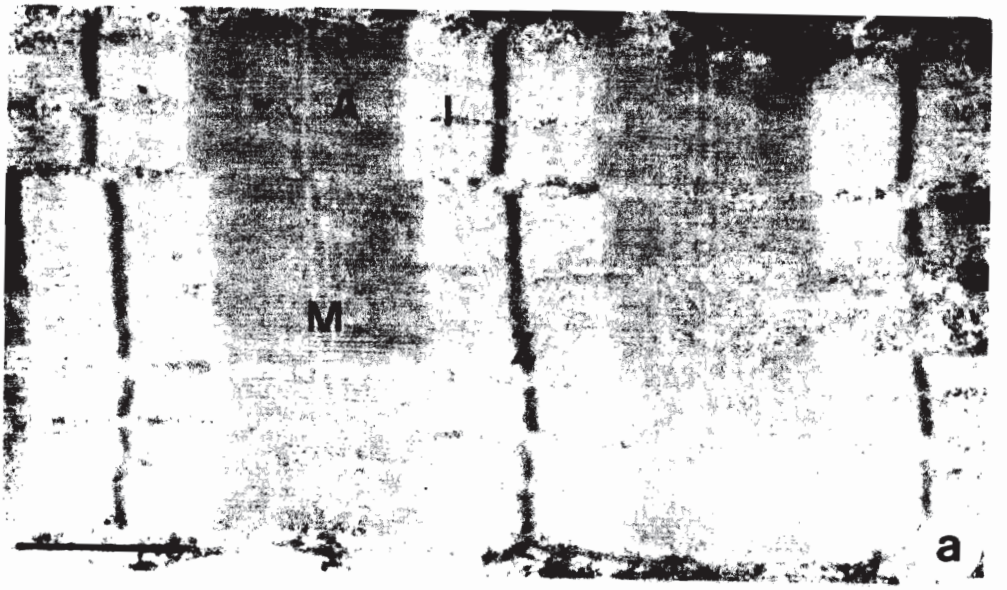
شكل ـ ٤

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الأمامية عند الصوص في يومين من العمر . تمثل الصورة(a) مقطعاً طولانياً يظهر الحزم العضلية الخيطية التي تتعامد مع خطوطZ العريضة والمتعرجة مع وجود الخطM في منتصف كل قطعة عضلية . يلاحظ أيضاً غزارة المصورات الحيوية(Mi) في الفراغات بين الحزمية .

أما على المقاطع العرضية فإن بعض الألياف تأخذ المظهر الحقلي(b)en champs حيث تندغم بعض الحزم الخيطية مع الحزم المجاورة ، وفي هذه الحالة تندر الشبكة السيتوبلاسمية الداخلية (صورة)c .

يمثل الخط على يسار كل صورة١ ميكرون .

أما العضلة السريعة (شكل ـ ٥) ، فتنفرد بخطZ رفيع ومستقيم ، وتتصف بغزارة في الشبكة السيتوبلاسمية العضلية وكذلك الجملة الأنيبية العرضانية فيتولد عن هذه الغزارة إزدياد في وصلات الإرتباط البلاسمية الداخلية وعلى الأخص ذات النمط الثلاثي Triade .



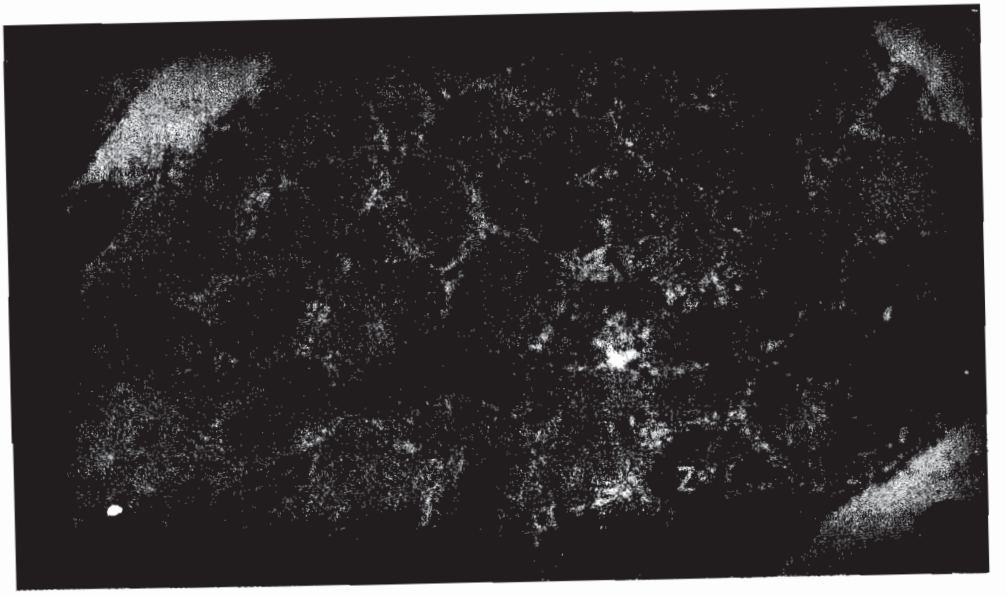
شكل ـ ٥

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الخلفية عند الصوص في يومين من العمر .

تبدي الحزم من الخيوط العضلية على المقطع الطولي خطوطZ مستقيمة ورفيعة وذلك على النقيض تماماً من نظيراتها في العضلة الأمامية . كما يلاحظ كون الخطM أكثر وضوحاً وجلاءً مع التمايز الكامل للعصابات A و I . يفرز الكولاجين .COL الضام بين الألياف .

أما على المقاطع العرضية فتختص الألياف السريعة بمظهر بنيوي ليفي أو بالألمانية «Fibrillenstruktur» (صورةb) ناجم عن إنعزال الليفات أو الحزم العضلية الخيطية كنتيجة لغزارة الشبكة السيتوبلاسمية العضلية المحتوية على عدد كبير من وصلات الإرتباط الداخلي وخاصة من النمط الثلاثي Triades .

يمثل الخط على يسار كل صورة1 ميكرون .



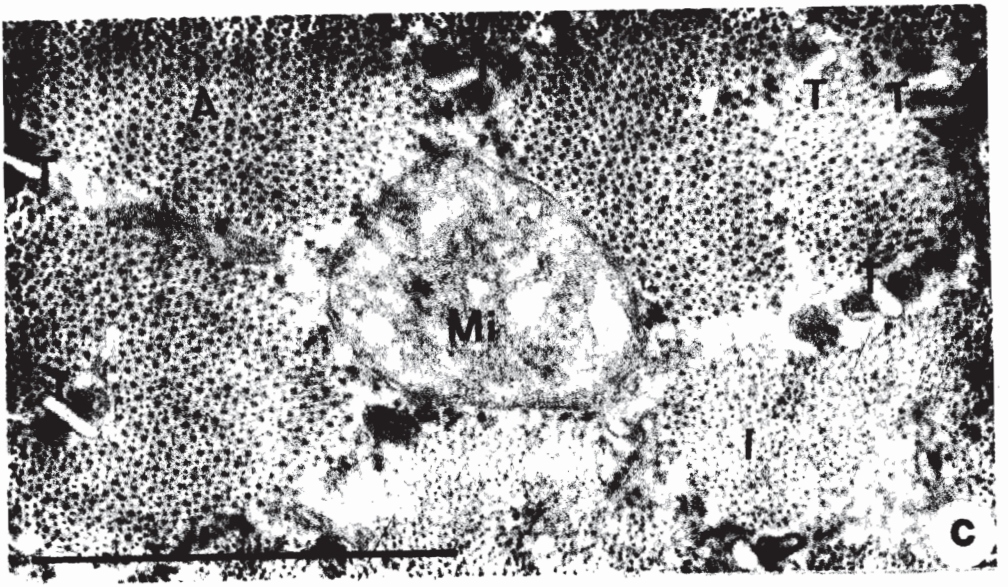
شكل ـ ٥

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الخلفية عند الصوص في يومين من العمر .

تبدي الحزم من الخيوط العضلية على المقطع الطولي خطوطZ مستقيمة ورفيعة وذلك على النقيض تماماً من نظيراتها في العضلة الأمامية . كما يلاحظ كون الخطM أكثر وضوحاً وجلاءً مع التمايز الكامل للعصاباتA وI . يفرز الكولاجين .COL الضام بين الألياف .

أما على المقاطع العرضية فتختص الألياف السريعه بمظهر بنيوي ليفي أو بالألمانية «Fibrillenstruktur» (صورةb) ناجم عن إنعزال الليفات أو الحزم العضلية الخيطية كنتيجة لغزارة الشبكة السيتوبلاسمية.العضلية المحتوية على عدد كبير من وصلات الإرتباط الداخلي وخاصة من النمط الثلاثي Triades

يمثل الخط على يسار كل صورة١ ميكرون .



شكل ـ ٥

المظاهر المجهرية الإلكترونية للعضلة الخلفية عند الصوص في يومين من العمر .

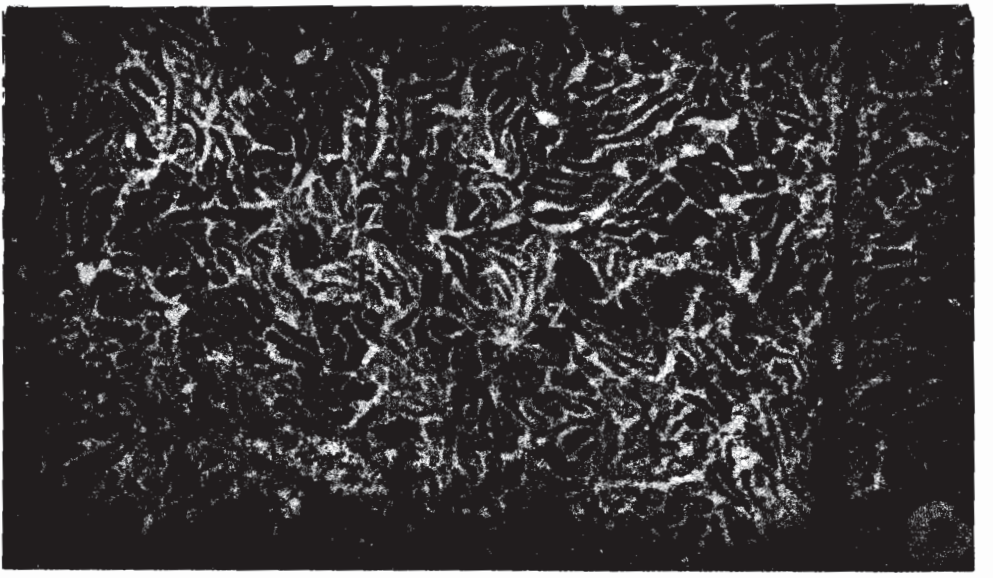
تبدي الحزم من الخيوط العضلية على المقطع الطولي خطوطZ مستقيمة ورفيعة وذلك على النقيض تماماً من نظيراتها في العضلة الأمامية . كما يلاحظ كون الخطM أكثر وضوحاً وجلاءً مع التمايز الكامل للعصاباتA وI . يفرز الكولاجين .COL الضام بين الألياف .

أما على المقاطع العرضية فتختص الألياف السريعة بمظهر بنيوي ليفي أو بالألمانية «Fibrillenstruktur» (صورةb) ناجم عن إنعزال الليفات أو الحزم العضلية الخيطية كنتيجة لغزارة الشبكة السيتوبلاسمية العضلية المحتوية على عدد كبير من وصلات الإرتباط الداخلي وخاصة من النمط الثلاثيTriades

يمثل الخط على يسار كل صورة1 ميكرون .

تضفي هذه الخصائص البنيوية على ألياف العضلة السريعة المظهر الخيطي أما العضلة البطيئة فهي ذات مظهر حقلي (شكل ـ ٦) .

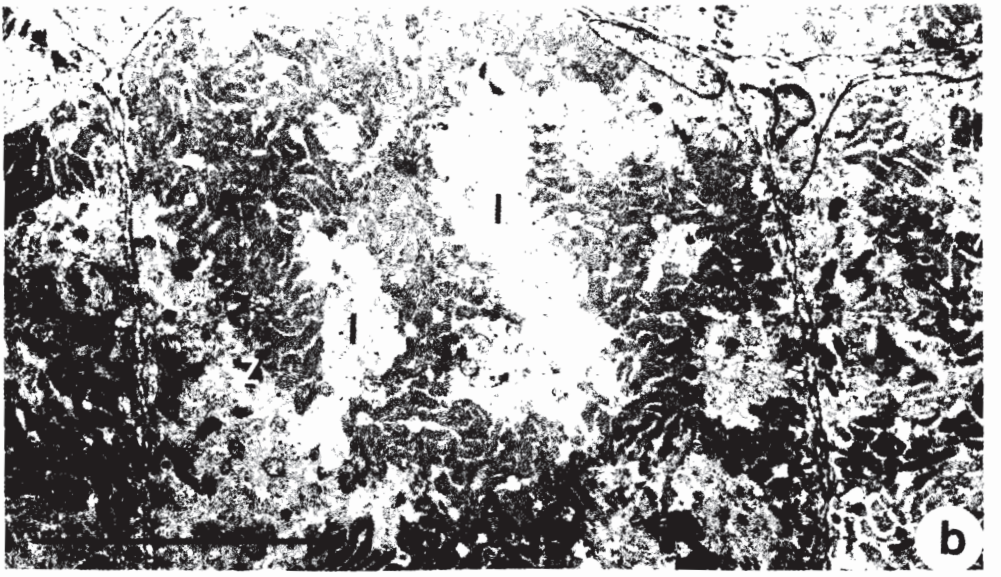
يتعاظم تطور وتشكل العضلات الظهرية الكبرى تحت تأثير الأعصاب ـ فتكتسب هذه العضلات خصائص بنيوية مجهرية دقيقة ومميزة جداً ، في حين أن اجتثاث هذه الأعصاب الحركية أو إبطال مفعولها أو تغيير نمط تأثيرها يعتبر أصلاً لتغيرات وتبدلات هامة تصيب التشكل العضلي .

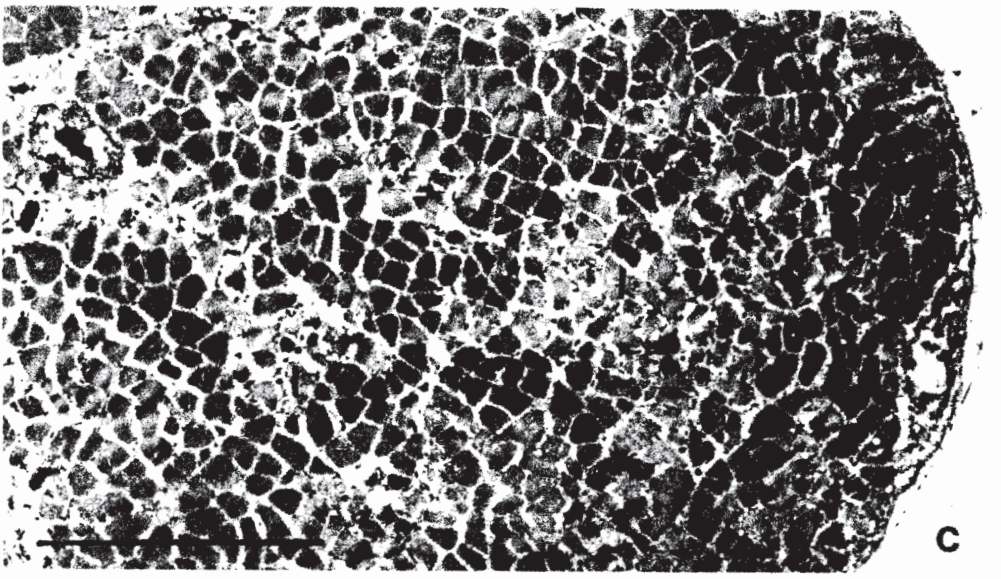


شكل ـ ٦

التفريق بين البنية الحقلية «Felderstruktur» في العضلة البطيئة (الصورتان a و b) والبنية الليفية الخيطية «Fibrillenstruktur» في العضلة السريعة (صورة ـ c) وذلك على المقاطع العرضية عند الصوص ذي الثلاثة أسابيع من العمر .

يمثل الخط على يسار كل صورة 10 ميكرون .





شكل ـ ٦

التفريق بين البنية الحقلية «Felderstruktur» في العضلة البطيئة (الصورتان a و b) والبنية الليفية الخيطية «Fibrillenstruktur» في العضلة السريعة (صورة ـ c) وذلك على المقاطع العرضية عند الصوص ذي الثلاثة أسابيع من العمر .

يمثل الخط على يسار كل صورة 10 ميكرون .