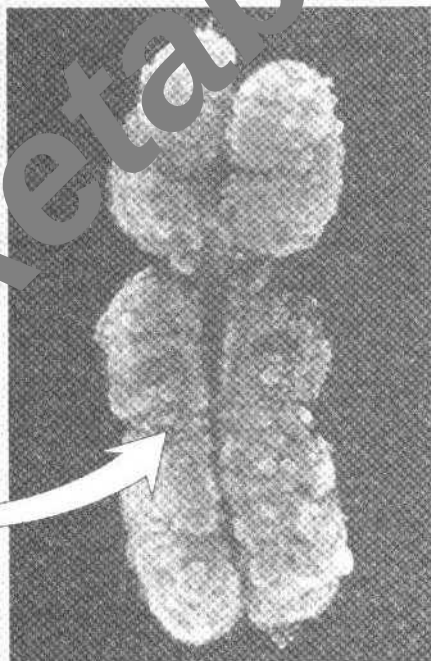
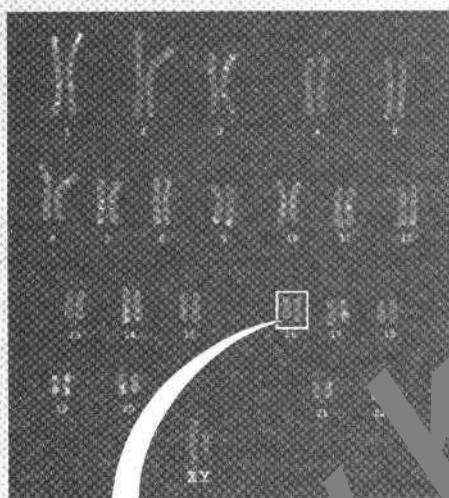


سیتورژتیک



مؤلفین:

دکتر مہری خاتمی

دکتر محمد مهدی حیدری

اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد

سرشناسه: خاتمی، مهری، ۱۳۵۶
عنوان و نام پدیدآورندگان: سیتوژنتیک / مولفین مهری خاتمی، محمدمهدی حیدری
مشخصات نشر: مشهد: وارسنگان، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری: ۲۳۲ ص.: مصور.
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۵۲-۲۱-۶
وضعیت فهرست نویسی: فیبا
موضوع: واکنش زنجیره‌ای پلیمرز
موضوع: یاخته‌شناسی ژنتیک
شناسه افزوده: حیدری، محمدمهدی، ۱۳۵۴
رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ خ ۲/و ۶۰۶ QP
رده بندی دیو: ۵۷۲/۸
شماره کتاب‌نویسی ملی: ۳۱۵۴۸۸۱

انتشارات وارسنگان

مشهد- بلوار لادن- نبش پاس ۳- انتشارات وارسنگان

شماره تلفن: ۵۰۹۱۱۶۰ - (۰۵۱) (انتشارات)

www.varamed.com

نام کتاب: سیتوژنتیک

مولفین: دکتر مهری خاتمی، دکتر محمدمهدی حیدری

ویراستار ادبی: فاطمه خاتمی

ناشر: انتشارات وارسنگان (وابسته به مرکز آموزش عالی علوم پزشکی وارسنگان)

طراح و صفحه آرا: نرگس محمدزاده، نشریه خوشه

ناظر فنی چاپ: حمیده خواجه نظام

قطع: وزیری

نوبت چاپ: بهار ۱۳۹۳

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۶۲۵۲-۲۱-۶

چاپخانه: خوشه

قیمت: ۱۲۰۰۰۰ ریال

حق چاپ برای انتشارات وارسنگان محفوظ می‌باشد.

ای که با نامت جهان آغاز شد دفتر ما هم به نامت باز شد

انتشارات وارستگان قصد دارد با مشارکت تمامی صاحبان فکر و اندیشه و نشر آثار فاخر، افق‌های تازه‌ای را به روی خوانندگان خود گشاید. وارستگان با این دیدگاه یا به عرصه نشر کتاب گذاشته است که بتواند در فراهم نمودن زیرساخت‌های مناسب برای ترویج فرهنگ مطالعه در جامعه مؤثر باشد. ما بر این باوریم که اگر نخبگان جامعه در حد توان خود در این مسیر حرکت کنند و دغدغه علم و فرهنگ جامعه را داشته باشند، بدون شک با تأثیرگذاری عالمانه می‌توانند تحولی شگرف در عرصه‌های گوناگون علمی ایجاد کنند. آنچه آرزوی دهن افرازی که شاید در طول سال حتی یک صفحه هم نمی‌خوانند با کتاب دشوار است، ولی اطمینان داریم چون تمایل به علم، رشد و شکوفایی در نهاد هر کس حک شده است این کار شدنی است و نتیجه آن شگفت‌انگیز خواهد بود.

ما با ترسیم چشم‌اندازی مطمئن در کتاب‌های استاید، مؤلفین و محققینی که دغدغه علم و فرهنگ این سرزمین را دارند، به گرمی می‌فشاریم و خداوند را شاکریم که چنین فرصتی را بر دشمنان نهاد و موهبت تأثیرگذاری در عرصه کتاب و کتابخوانی را به ما عطا فرمود. در جهان امروز اهمیت و جایگاه سیتوژنتیک‌شناسی اعم از کاربردی و بنیادی بر صاحب نظران پوشیده نیست. حجم عظیم سرمایه‌گذاری‌های مادی و انسانی در کشورهای جهان به خصوص در کشورهای پیشرفته به روشنی بر اهمیت و نقش راهبردی علم سیتوژنتیک تأکید دارد. خوشبختانه فضای باوجد آمدن ارتباط با این علم با توجه به ماهیت آن و همچنین نیاز و اقبال اجتماعی به آن و گرایش رو به افزایش متخصصین مربوطه به سمت تحقیقات با هدف کشف و گسترش مرزهای علمی و شناسایی روش‌های نوین درمانی، زمینه مشارکت و فعالیت جمعی را در ابعاد مختلف پزشکی، تشخیص و درمان فراهم آورده است. با عنایت به جایگاه و نقش تعیین‌کننده‌ای که ژنتیک و سیتوژنتیک در عموم شؤونات زندگی مردم دارد و نیز براساس نیاز مبرم و کمبودهای چشمگیر، می‌بایست به این نکته توجه کرد که برداشتن گام‌های اولیه، اصولی و ضروری با تدوین کتاب‌هایی در این زمینه از زیر ساخت‌های لازم در راستای پیشگیری، تشخیص و درمان اساسی بیماری‌های سیتوژنتیک خواهد بود.

مطالعه این کتاب که به زبان ساده و گویا بیان شده است و حاصل زحمات استاید فرزانه و دکتر خوش‌خام دکتر مهری خاتمی و آقای دکتر محمد مهدی حیدری از اعضای هیئت علمی دانشگاه یزد می‌باشند، به دانشجویان رشته‌های مختلف نظیر ژنتیک، زیست‌شناسی، پزشکی، پیراپزشکی، داروسازی، کشاورزی و بیوتکنولوژی توصیه می‌شود. ذکر این نکته ضروری است که در این کتاب سعی شده حتی الامکان از معادل‌های فارسی برای اسامی و روش‌های مختلف استفاده شود، البته در مواردی که کلمات لاتین گویاتر از معادل‌های فارسی غیر مرسوم بوده‌اند، از برگرداندن آن‌ها به فارسی صرف نظر شده است.

بسمه تعالی

پیشگفتا

در سالهای اخیر، دانش ما از عملکرد و ساختار کروموزوم و ارتباط آن‌ها بسیار پیشرفت کرده است. علم سیتوژنتیک این پیشرفت را به‌رگون توسعه فن آوری‌های جدیدی در زمینه انواع روش‌های رنگ‌آمیزی و باندینگ کروموزوم‌ها، روش‌های هیبریداسیون، فلورسنت و فلورسنت میکروسکوپ‌های دقیق می‌باشد. در کشور ما نیز محققان تمام تلاش خود را پیرامون بسط و گسترش این شاخه علم ژنتیک می‌نمایند. در این راستا کتاب حاضر با ارائه جدیدترین و پایه‌ای‌ترین مباحث سیتوژنتیک، دانش را در جهت پر کردن خلأ موجود در مبانی تئوری این علم مبذول داشته است. در کتاب حاضر سعی شده است ابتدا به اصول کلی کروموزوم‌ها از نظر ساختار و عملکرد پرداخته شود و سپس برای مطالعه کروموزوم‌ها، روش‌های متنوع تهیه و کاربرد کتاب معرفی می‌گردند. در فصل‌های بعدی، اختلالات کروموزوم‌ها از نظر تعدادی و ساختاری مورد بررسی قرار می‌گیرد و نمونه‌های بالینی و سندرم‌های مرتبط با این اختلالات به تفصیل مورد بحث قرار می‌گیرد. به دلیل اهمیت کاربرد بالینی یافته‌های ژنومی، در یک فصل تمام موارد مهم این اختلال کروموزومی بررسی می‌شود و در نهایت بر نقش پایانی، به روش‌های جدیدی مانند CGH و FISH به‌طور دقیق‌تر پرداخته می‌شود. در تمامی فصول این کتاب تلاش شده است علاوه بر مباحث پایه‌ای، مکانیسم‌های مولکولی هر فرایند طبق یافته‌های جدید محققان مورد بحث قرار گیرد. همین امر بر جذابیت مباحث افزوده است. امیدواریم که محققان و دانشجویان علوم مرتبط با زیست‌شناسی و ژنتیک با این کتاب از ژنتیک مولکولی، پزشکی، گیاهی و بیوتکنولوژی و تمامی دانشجویان علاقه‌مند از خواندن و درک علم سیتوژنتیک استفاده لازم را ببرند. کتاب حاضر با تمام دقتی که در نگارش آن شده است، باز هم ممکن است دارای نواقص باشد. لذا از خوانندگان و محققان عزیز برای رفع این نواقص استمداد می‌طلبیم. بر خود لازم می‌دانیم از انتشارات و دستگاه چاپ بابت همکاری صمیمانه در چاپ و نشر این کتاب قدردانی کنیم.

دکتر مهری خاتمی

دکتر محمد مهدی حیدری

بهار ۱۳۹۳

فهرست مطالب

۱۵.....	فصل اول: سلول و تقسیمات سلولی
۱۶.....	۱-۱) سلول
۱۷.....	۱-۲) سیتوپلاسم
۱۸.....	۱-۳) چرخه سلولی
۱۹.....	۱-۳-۱) ساخت DNA
۲۰.....	۱-۳-۲) ساخت پروتئین
۲۲.....	۱-۳-۳) تقسیم سلولی
۲۳.....	۱-۴) مراحل میتوز
۲۳.....	۱-۴-۱) اینترفاز
۲۳.....	۱-۴-۲) پروفاز
۲۳.....	۱-۴-۳) متافاز
۲۳.....	۱-۴-۴) متافاز I
۲۳.....	۱-۴-۵) آنافاز
۲۴.....	۱-۴-۶) تلوفاز
۲۴.....	۱-۴-۷) سیتوکینز
۲۵.....	۱-۵) میوز
۲۵.....	۱-۶) چیدمان مستقل کروموزوم‌های همولوگ پدری و مادری
۲۵.....	۱-۷) مراحل میوز
۲۶.....	۱-۸) میوز I
۲۶.....	۱-۸-۱) پروفاز I
۲۸.....	۱-۸-۲) متافاز I
۲۸.....	۱-۸-۳) آنافاز I
۲۸.....	۱-۸-۴) تلوفاز I
۲۸.....	۱-۹) میوز II
۲۸.....	۱-۱۰) گامتوزن
۳۱.....	فصل دوم: ساختار و عملکرد کروموزوم
۳۵.....	۲-۱) کروموزوم‌ها
۴۴.....	۲-۲) سانترومر
۴۵.....	۲-۳) گروه‌بندی کروموزم‌های انسان مبتنی بر سیستم نام‌گذاری بین‌المللی

- ۴۷..... ۲-۴) تلومر.....
- ۴۸..... ۲-۵) منشأهای همانندسازی.....
- ۴۸..... ۲-۶) ناحیه سازمان دهنده هستکی (NOR).....
- ۴۹..... ۲-۷) هترو کروماتین و یو کروماتین.....
- ۴۹..... ۲-۸) کروموزم های جنسی X و Y.....
- ۵۰..... ۲-۹) کروموزوم Y.....
- ۵۱..... ۲-۱۰) پلی مورفیسم های کروموزوم Y.....
- ۵۲..... ۲-۱۱) غیر فصل شدن کروموزوم X.....
- ۵۵..... فصل دوم: روش های کشت سلول های انسانی جهت بررسی های سیتوزنیک.....
- ۵۷..... ۱- بافت مورد استفاده برای مطالعات سیتوزنیک.....
- ۵۸..... ۳-۲) جمع آوری نمونه کشت آن ها.....
- ۵۸..... ۳-۱) محیط های.....
- ۵۹..... ۳-۲-۲) نمونه های.....
- ۶۰..... ۳-۲-۳) نمونه های.....
- ۶۰..... ۳-۲-۴) نمونه های فیبروبلاست.....
- ۶۱..... ۳-۲-۵) نمونه های مغز استخوان.....
- ۶۱..... ۳-۲-۶) نمونه های بافت جامد و تومورها.....
- ۶۲..... ۳-۳) محیط های کشت سلولی.....
- ۶۴..... ۳-۴) تهیه نمونه برای کشت های سلولی.....
- ۶۵..... ۳-۵) نگهداری از کشت های سلولی.....
- ۶۵..... ۳-۶) مدت زمان کشت سلول ها.....
- ۶۶..... ۳-۷) کشت سلول هادر حضور ماده میتوزن.....
- ۶۷..... ۳-۸) اضافه کردن ماده متوقف کننده میتوز.....
- ۶۸..... ۳-۹) تیمار با بافر هیپوتونیک.....
- ۶۹..... ۳-۱۰) فیکس کردن سلول ها.....
- ۶۹..... ۳-۱۰-۱) تهیه لازم برای گسترش های کروموزومی.....
- ۷۱..... فصل چهارم: روش های رنگ آمیزی و باندینگ کروموزوم ها.....
- ۷۳..... ۴-۱) رنگ آمیزی جامد (سخت).....
- ۷۵..... ۴-۲) روش های باندینگ کل کروموزوم.....
- ۸۲..... ۴-۲-۱) باندینگ گیمسا، G-Banding.....
- ۸۴..... ۴-۲-۲) باندینگ کیناکرین، Q-Banding.....

۸۶	R-Banding، باندینگ معکوس، ۴-۲-۳
۹۰	(۴-۳ روش هایی انتخابی برای رنگ آمیزی نواحی خاصی از کروموزوم
۹۰	C-Banding، (ذاتی)، باندینگ هترو کروماتین دائمی، ۴-۳-۱
۹۲	T-Banding، باندینگ تلومری، ۴-۳-۲
۹۲	CdStaining، رنگ آمیزی کینه تو کور یا سانترومری نقطه ای، ۴-۳-۳
۹۳	G-۱۱ Banding، -، رنگ آمیزی گیمسا ۱۱، ۴-۳-۴
۹۳	Staining NOR، رنگ آمیزی نقره نواحی سازمان دهنده هستگی، ۴-۳-۵
۹۵	DA-DAPI، رنگ آمیزی ۴-۳-۶
۹۵	رنگ آمیزی تمایزی همانندسازی، ۴-۳-۷
۹۵	رنگ آمیزی جسم بار، ۴-۳-۸
۹۷	اختلافات تعلیل کروموزوم ها، فصل پنجم: ۴-۳-۹
۹۹	تغییرات تعدادی کروموزوم ها، ۵-۱
۹۹	پلی پلوئیدی، ۵-۱-۱
۱۰۰	آنیوپلوئیدی، ۵-۱-۲
۱۰۲	مکانیسم و علت شناسی آنیوپلوئیدی، ۵-۲
۱۰۷	قوانین بین المللی برای نام گذاری در یونایب (۵-۳) / آنیوپلوئیدی، ۵-۳
۱۱۰	تریزومی های اتوزومی، ۵-۴
۱۱۰	تریزومی ۲۱، ۵-۴-۱
۱۱۳	تریزومی ۱۸، ۵-۴-۲
۱۱۵	تریزومی ۱۳، ۵-۴-۳
۱۱۶	تریزومی ۸، ۵-۴-۴
۱۱۷	تریزومی ۹، ۵-۴-۵
۱۱۷	تریزومی ۱۶، ۵-۴-۶
۱۱۸	تریزومی ۲۰، ۵-۴-۷
۱۱۸	تریزومی ۲۲، ۵-۴-۸
۱۱۸	دیگر تریزومی های نادر اتوزومی، ۵-۴-۹
۱۱۹	منوزومی های اتوزومی، ۵-۵
۱۱۹	منوزومی ۲۱، ۵-۵-۱
۱۱۹	منوزومی ۲۲، ۵-۵-۲
۱۱۹	پلی پلوئیدی های کروموزومی، ۵-۶
۱۱۹	تریپلوئیدی، ۵-۷

- ۵۸) تتراپلوئیدی..... ۱۲۱
- ۵۹) آنیوپلوئیدی های جزئی اتوزومی..... ۱۲۲
- تترازومی 5p و 8p و 9p و 12p و 18p..... ۱۲۲-۱۲۴
- ۵۱۰) دیگر آنیوپلوئیدی های جزئی اتوزومی..... ۱۲۴
- ۵۱۰-۱) کروموزوم های مار کرافازی..... ۱۲۴
- ۵۱۱) نمونه هایی از طرز نوشتن کروموزوم های مار کدر کاریوتایپ..... ۱۲۵
- ۵۱۲) اختلالات تعدادی کروموزوم های جنسی..... ۱۲۶
- ۵۱۳) سندرم ترنر..... ۱۲۷
- ۵۱۴) ریانت های سندرم ترنر..... ۱۲۸
- ۵۱۴-۱) موزایسم..... ۱۲۸
- ۵۱۴-۲) موزایسم با یک کروموزوم Y..... ۱۲۹
- ۵۱۴-۳) موزایسم با یک کروموزوم X..... ۱۲۹
- ۵۱۴-۴) موزایسم با یک کروموزوم X و یک کروموزوم Y..... ۱۲۹
- ۵۱۴-۵) موزایسم با 45,X/47,XXX..... ۱۳۰
- سندرم 47,XXX - 49,XXXXX - 49,XXXXX..... ۱۳۰
- ۵۱۸) سندرم کلاین فلتر..... ۱۳۱
- سندرم 48,XXYY, سندرم 49,XXXXY, سندرم 49,XXXXYY..... ۱۳۲
- ۵۲۳) منشأ کروموزوم های اضافی..... ۱۳۲
- ۵۲۴) سندرم 47,YYY..... ۱۳۳
- ۵۲۵) ارتباط آنیوپلوئیدی کروموزوم های جنسی و سن..... ۱۳۳
- ۵۲۶) بیماری های تکامل جنسی با کروموزوم های جنسی نرمال..... ۱۳۳
- ۵۲۷) جنسیت معکوس کامل..... ۱۳۴
- مردان 46,XX و زنان 46,XY..... ۱۳۴
- ۵۲۸) هرمافرودیسیم واقعی..... ۱۳۵
- ۵۲۹) هرمافرودیسیم کاذب..... ۱۳۵
- ۵۳۰) سندرم X شکننده..... ۱۳۵
- فصل ششم: اختلالات و بازآرایی های ساختاری کروموزوم ها..... ۱۳۷
- ۶-۱) مکانیسم تشکیل بازآرایی..... ۱۳۸
- ۶-۲) اختلافات بین بازآرایی های ساختاری متبادل و نامتعادل..... ۱۴۲
- ۶-۳) بازآرایی های De Novo..... ۱۴۳
- ۶-۴) بازآرایی های خانوادگی..... ۱۴۴

۱۴۶	۶-۵) نحوه نوشتن کاربوتایپ برای اختلالات ساختاری
۱۴۷	۶-۶) حذف‌ها
۱۵۱	۶-۷) حذف‌های کروموزوم‌های جنسی
۱۵۳	۶-۸) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در حذف‌شدگی‌های کروموزومی
۱۵۳	۶-۹) مضاعف‌شدگی‌ها
۱۵۶	۶-۱۰) مضاعف‌شدگی در کروموزوم X
۱۵۶	۶-۱۱) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در مضاعف‌شدگی‌های کروموزومی
۱۵۷	۶-۱۲) واژگونی‌ها
۱۵۷	۶-۱۲-۱) واژگونی‌های پری سانتئریک
۱۵۸	۶-۱۳) رفتار میوتیک میزبان خطر برای حاملین واژگونی‌های پری سانتئریک
۱۶۱	۶-۱۴) واژگونی‌های سانتئریک
۱۶۱	۶-۱۵) رفتار میوتیک میزبان برای حاملین واژگونی‌های پاراسانتئریک
۱۶۳	۶-۱۶) واژگونی‌های کروموزوم X
۱۶۴	۶-۱۷) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در واژگونی‌های کروموزومی
۱۶۴	۶-۱۸) کروموزوم‌های دی سانتئریک
۱۶۵	۶-۱۹) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در کروموزوم‌های دی سانتئریک
۱۶۵	۶-۲۰) کروموزوم‌های آسنتریک
۱۶۶	۶-۲۱) ایزو کروموزوم‌ها
۱۶۷	۶-۲۲) کروموزوم‌های X ایزودی سانتئریک
۱۶۸	۶-۲۳) ایزو کروموزوم‌های Y
۱۶۸	۶-۲۴) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در ایزو کروموزوم‌ها
۱۶۹	۶-۲۵) کروموزوم‌های حلقوی
۱۷۱	۶-۲۶) کروموزوم حلقوی Y
۱۷۲	۶-۲۷) نمونه‌هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در حلقه‌های کروموزومی
۱۷۲	۶-۲۸) جابه‌جایی‌های اتوزومی دوطرفه
۱۷۴	۶-۲۹) جابه‌جایی (11;22)
۱۷۵	۶-۳۰) جابه‌جایی (4;8)
۱۷۶	۶-۳۱) جابه‌جایی‌های متعادل اتوزوم ; X
۱۷۷	۶-۳۲) جابه‌جایی‌های نامتعادل اتوزوم ; X
۱۷۸	۶-۳۳) جابه‌جایی‌های کروموزوم Y
۱۸۰	۶-۳۴) جابه‌جایی‌های رابرتسونی

- ۱۸۱.....(۶-۳۴-۱) جابجایی های رابر تسونی غیر همولوگ
- ۱۸۲.....(۶-۳۴-۲) جابجایی های رابر تسونی همولوگ
- ۱۸۲.....(۶-۳۵) خطرات زاده های برای ناقلین جابجایی های رابر تسونی
- ۱۸۲.....(۶-۳۶) جابجایی های جهنده
- ۱۸۳.....(۶-۳۷) نمونه هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در جابجایی های کروموزومی
- ۱۸۴.....(۶-۳۸) نمونه هایی از طرز نوشتن کاربوتایپ در کروموزوم های مشتق شده
- ۱۸۶.....(۶-۳۹) درج شدگی ها
- ۱۸۷.....(۶-۳۹-۱) درج شدگی های داخل کروموزومی
- ۱۸۸.....(۶-۳۹-۲) درج شدگی های بین کروموزومی
- ۱۸۸.....(۶-۴۰) نمونه هایی از نوشتن کاربوتایپ درج شدگی های کروموزومی
- ۱۸۹.....(۶-۴۱) مواد ژنتیکی از بدن منشأ مشخص
- ۱۸۹.....(۶-۴۲) بازآرایی کروموزومی پیچیده
- ۱۹۰.....(۶-۴۳) کروموزوم های غیر طبیعی
- ۱۹۳.....فصل هفتم: اثر گذاری ژنومی و دیرومی یک
- ۱۹۶.....(۷-۱) مکانیسم اثر گذاری ژنومی
- ۱۹۹.....(۷-۲) اثر گذاری ژنومی و بیماری های انسان
- ۱۹۹.....(۷-۳) سندرم های حذف / مضاعف شدگی کروموزوم
- ۱۹۹.....(۷-۳-۱) سندرم پرادر- ویلی / سندرم آنجل
- ۲۰۱.....(۷-۳-۲) سندرم بکوید- ویدمن
- ۲۰۲.....(۷-۴) سرطان
- ۲۰۲.....(۷-۴-۱) پاراگانگلیوما (PGL)
- ۲۰۳.....(۷-۴-۲) تومور ویلمز / ایدومیسوسار کوما
- ۲۰۳.....(۷-۴-۳) رتینوبلاستوما / استئوسار کوما
- ۲۰۴.....(۷-۴-۴) نوروبلاستوما
- ۲۰۴.....(۷-۵) دایزومی تک والدی
- ۲۰۹.....فصل هشتم: هیبریداسیون در جای فلورسانس (FISH)
- ۲۱۱.....(۸-۱) مراحل تکنیک FISH
- ۲۱۱.....(۸-۱-۱) تهیه اسلاید
- ۲۱۱.....(۸-۱-۲) دناتوراسیون پروب و DNA هدف
- ۲۱۱.....(۸-۱-۳) هیبریداسیون
- ۲۱۲.....(۸-۱-۴) شست و شوی بعد از هیبریداسیون

۲۱۳.....	۸-۱-۵) شناسایی.....
۲۱۴.....	۸-۱-۶) رنگ آمیزی متقابل.....
۲۱۴.....	۸-۱-۷) مشاهده در زیر میکروسکوپ.....
۲۱۵.....	۸-۱-۸) تجزیه و تحلیل اطلاعات.....
۲۱۵.....	۸-۲) انواع پروب.....
۲۱۵.....	۸-۲-۱) پروب های آلفا ساتلایت یا پروب های سانترومیک.....
۲۱۶.....	۸-۲-۲) پروب های تلومری.....
۲۱۶.....	۸-۲-۳) پروب های توالی خاص.....
۲۱۷.....	۸-۲-۴) رنگ ها (پروب های) کل کروموزم.....
۲۱۷.....	۸-۳) گزارش نتایج FISH.....
۲۱۸.....	۸-۴) نمونه هایی از تشخیص هیپریداسیون در جا مربوط به کروموزوم های متافازی (ish).....
۲۲۰.....	۸-۵) نمونه هایی از نتایج هیپریداسیون در جای هسته ای یا اینترفازی (nuc ish).....
۲۲۱.....	۸-۶) رنگ آمیزی بیست و چهار رنگ.....
۲۲۲.....	۸-۷) هیپریداسیون ژنومیک مقایسه ای (CGH).....
۲۲۳.....	۸-۸) گزارش نتایج CGH.....
۲۲۵.....	منابع و مآخذ.....