

## أورام أوليات الشبكية

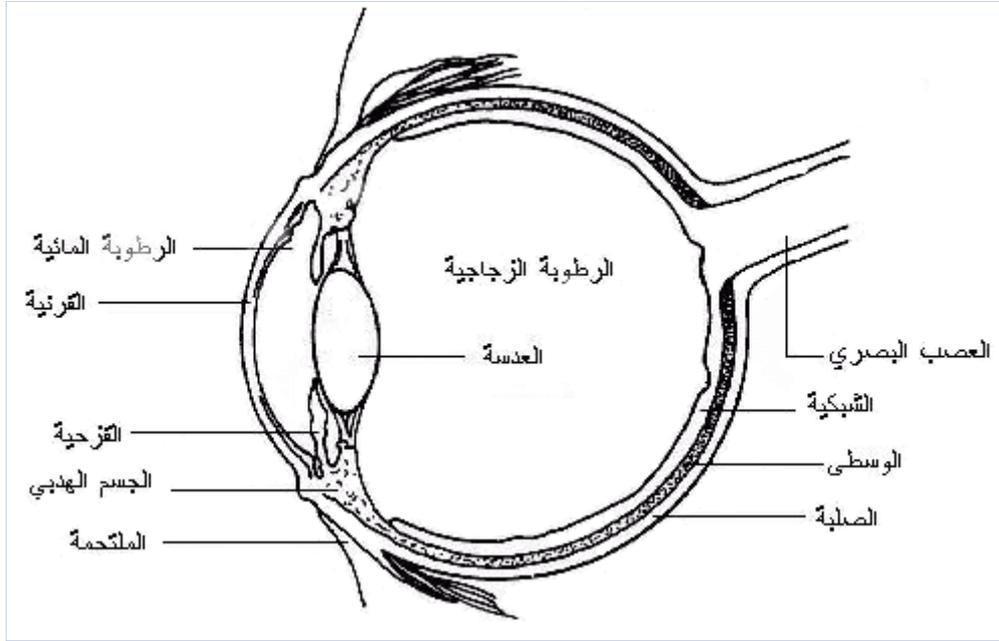
### Retinoblastoma

- مقدمة
- حول عوامل الخطر
- حول نشوء أورام أوليات الشبكية
- الأعراض و التشخيص
- تصنيف أورام الشبكية
- حول المعالجات
- خيارات المعالجة حسب التصنيف
- عقب انتهاء المعالجات

## مقدمة

ورم أوليات الشبكية ( Retinoblastoma ) و يسمى أيضا بورم جذيعات الشبكية، هو ورم سرطاني ينشأ عن تسرطن الخلايا الأولية للشبكية ( retinoblasts )، المكونة لأنسجة شبكية العين، النسيج العصبي الرقيق المتواجد بمؤخرة مقلة العين، و الذي يقوم بالإحساس المرئي للضوء و تكوين الصور المرئية.

و تتركب العين من كرة مقورة ممتلئة بمادة هلامية تسمى بالرطوبة الزجاجية، و يتكون غلاف العين من ثلاث طبقات، تكون الشبكية الطبقة الداخلية منها، يليها الطبقة الوسطى و من ثم الخارجية و هي الصلبة، و تأتي القرنية في مقدمة الطبقة الصلبة و هي تغلف القرنية و فتحتها المركزية، و تتكون الشبكية من ملايين الخلايا الحساسة للضوء، و هي تعمل على ترجمة الضوء الساقط على العين إلى سيالات عصبية، تنتقل عبر العصب البصري إلى الدماغ.



و تتكون العيون في مراحل مبكرة من أطوار نمو الأجنة، و تُعد الخلايا الأولية للشبكية أو ( خلايا منشأ الشبكية ) من أكثر أنواع الخلايا بالجسم سرعة في النمو، و هي تنضج في مراحل نموها النهائية لتكون خلايا الشبكية البالغة و المتخصصة، و عند نشوء التسرطن و النمو الشاذ لهذه الخلايا يتكون ورم قد يملأ كل المقلة، و قد تنتقل بعض الخلايا الورمية عبر الزجاجية لتستقر بأجزاء أخرى من العين مكونة المزيد من الأورام، و حين تسد هذه الأورام قنوات سوائل العين تنشأ علة الماء الزرقاء أي الجلوكوما ( Glaucoma )، و التي تؤدي إلى فقد النظر بالعين المصابة بشكل مبكر.

يُعد ورم الشبكية من أكثر أورام العيون شيوعا بين الأطفال و من النادر نشوء أنواع سرطانية أخرى بالعيون لديهم، و يمثل حوالي ثلاثة بالمئة من مجمل أورام الأطفال، و يظهر غالبا بالسن ما قبل الأربع سنوات، ( يبلغ متوسط الأعمار حوالي السنتين )، و يصيب الذكور و الإناث بنسب متماثلة، و من المعتاد أن يتركز في العين المصابة عند التشخيص دون أن ينتقل إلى الأنسجة المحيطة، و عند حوالي ربع الحالات ينشأ في كلتا العينين و يسمى في هذه الحال بالورم المزدوج أو الثنائي ( bilateral )، بينما يسمى بالمنفرد أو الأحادي ( unilateral ) عند نشوئه بعين واحدة، و من النادر جدا أن يظهر هذا الورم لدى البالغين.

و يتم تشخيص هذا الورم في اغلب الأحوال قبل أن ينتقل خارج نطاق المقلة، غير أن خلاياه قد تنتقل إلى أجزاء أخرى من الجسم بطبيعة الحال شأن أنواع السرطان الأخرى، إذ يمكن لخلاياه أن تنتقل بنمو الورم على طول العصب البصري لتصل إلى الدماغ، كما أنها قد تخترق طبقات المقلة لتصل إلى محجر العين أو الجفون و الأنسجة المجاورة، و في هذه الحال قد تنبث الخلايا الورمية إلى الغدد الليمفاوية المجاورة أو إلى أعضاء حيوية داخلية أو إلى العظام، لتكوّن أوراما ثانوية.

و ثمة فئتان من أورام الشبكية، الوراثية و غير الوراثية، و يظهر النوع الوراثي عند حوالي أربعين بالمئة من الحالات، و من المعتاد اكتشافه بالسنة الأولى من العمر، و قد ينشأ بعين واحدة أو كلتا العينين، إلا أن الورم ينبغي دائما إعتباره وراثيا حين ينشأ بالعينين معاً، بينما يكون غير وراثي في اغلب الأحوال حين يظهر بعين واحدة، و بسبب من العوامل الوراثية ينبغي دائما إجراء الفحوصات الدورية لجميع أفراد عائلة المريض، بما في ذلك التحاليل المخبرية لخصائص المورثات.

و تشير الإحصاءات الطبية إلى أنه عند نسبة تتراوح بين سبعين إلى خمسة و سبعين بالمئة من الحالات يكون الورم أحاديا، منها نسبة تتراوح بين خمسة عشر إلى عشرين بالمئة وراثية بينما البقية عشوائية ( Sporadic ) أي غير وراثية، بينما عند حوالي 25 % من الحالات يكون الورم ثنائيا و موروث، و عند حوالي 15 % يكون الورم أحاديا و موروث، بينما عند حوالي 60 % من الحالات يكون الورم أحاديا و غير موروث.

## حول عوامل التخطر لنشوء أورام جذيعات الشبكية

يُشير تعبير عوامل التخطر ( Risk factors ) إلى العوامل و الظروف التي تزيد من احتمال العرضة لأي مرض، مثل السرطان، عند أي شخص، و ثمة عوامل تخطر لكل نوع من الأورام، و قد تتضمن عوامل تخطر وراثية أي ترتبط بخصائص المورثات، إضافة إلى عوامل ترتبط بالبيئة أو نمط المعيشة و الظروف الحياتية، و رغم أن العوامل المتعلقة بنمط المعيشة مثل التدخين و التغذية السيئة أو تعاطي الكحول تعد من العوامل المهمة لدى العديد من أورام البالغين، إلا أن تأثيرها معدوم أو ضعيف جدا عند التطرق لأورام الأطفال، و فيما يتعلق بعوامل التخطر المتعلقة بالبيئة، لم يتبين للباحثين أي رابط بين نشوء أورام أوليات الشبكية و بين العوامل البيئية سواء قبل الولادة أو بعدها، مثل التعرض للكيمياويات السامة أو تلوث المياه و الهواء، كما لم يتبين وجود أي رابط بظروف أخرى، مثل استخدام الأشعة السينية أثناء الحمل، أو تناول أنواع العقاقير المختلفة.

## عوامل التخطر الوراثية و علل المورثات

تبين للعلماء منذ عقود أن الإنسان قد يرث بعض التبدلات و الاختلالات بالشفرات الوراثية بالحمض النووي للخلايا، و التي بدورها تسبب أمراضا تنتشر في عائلات بعينها، و لعل ورم الشبكية من أكثر الأورام التي تنشأ عن اعطاب بخصائص المورثات يتم وراثتها عن احد الأبوين، و ثمة نسبة تخطر عالية لنشوئه لدى المواليد عند وجود تاريخ مرضي بالعائلة، الأمر الذي يستدعي إجراء فحوصات دقيقة للعيون لتقصي أي نشوء ورمي بمراحله المبكرة، و بجدولة زمنية تبدأ عقب الولادة مباشرة و عند بلوغ الشهر الثاني، ثم دوريا خلال كل شهرين حتى بلوغ السنة الثانية، ثم كل أربعة اشهر حتى بلوغ السنة الثالثة، و نشير إلى أن اغلب الأورام الوراثية يتم اكتشافها عادة خلال اشهر قليلة عقب الولادة، و سنتعرض في الفقرة التالية لنوع الأعطاب الموروثة بالحمض النووي و التي تزيد من احتمالات نشوء النوع الوراثي من هذا الورم.

## حول نشوء أورام أوليات الشبكية

يلزمنا لفهم كيفية نشوء الخلايا السرطانية، الإلمام ببعض المعلومات الأساسية عن الخصائص الوراثية و المورثات ( genes )، فالمورث عبارة عن جزء من الحمض الريبونووي ( deoxyribonucleic acid DNA ) يحمل خصائص وراثية معينة و لديه وظيفة حيوية محددة، و كمثال تحدد المورثات لون العينين و البشرة، أو فئة الدم، و هذا الحمض هو المادة الكيميائية التي تحمل التعليمات الموجهة لنظام و دورة حياة الخلايا، و يقوم بالتحكم في كل نشاطاتها، و يُعد نوع التغيرات الشاذة في الحمض النووي للمورثات العامل المؤثر في تحديد نوع المرض الذي قد يصيب الإنسان، و المورثات هي أجزاء من الصبغيات ( chromosomes )، التي من الممكن تشبيهها بشريط خيطي من الحمض النووي فائق الطول، يحتوي على الآلاف من المورثات تصطف على امتداده، و ينتظم الحمض النووي بدقة في ثلاثة و عشرين زوجا من الصبغيات، يرث الإنسان النصف من كل زوج عن أحد الوالدين.

و ثمة أنواع متعددة و كثيرة جدا من المورثات، و لكل منها وظائف حيوية و خصائص وراثية محددة، و يحتوي بعض من أنواعها على التعليمات و الشفرات الوراثية التي تتحكم في آلية النمو و الانقسام، و بالتالي التضاعف و التكاثر لإنتاج خلايا جديدة، و من هذه مورثات معينة تحث و تُعدل عمليات انقسام الخلية، و تسمى اصطلاحاً بالمورثات الورمية ( oncogenes )، و مورثات أخرى تُبطيء و تكبح الانقسام و التكاثر، أو تُعطي التعليمات للإفناء الذاتي للخلية عند الحاجة، و تسمى بالمورثات الكابحة للتورم ( Tumor suppressor genes ).

و بمعنى آخر، تقوم الخلايا بالتكاثر و الانقسام و النمو بتوجيه من برنامج مشفر بحمضها النووي، و تتلقى إشارة بالتوقف عند حدّ معين حيث يتوفر الكمّ المطلوب من الخلايا، فيتوقف الانقسام و التكاثر، و يتم تشغيل برامج تالية توجه الخلايا لإنتاج البروتينات اللازمة لتصبح خلايا بالغة و متخصصة قادرة على القيام بالمهام المنوطة بها، أي أن نظام الانقسام و النمو و العمل، يتوقف و يبدأ و ينشط حسب نظام متسلسل تعاقبي، و خال من الأخطاء لينتج خلايا طبيعية سليمة، و ثمة عدة أوجه لعرقلة و مقاطعة تقدم هذا النظام المنهجي، فمثلا إذا حدث قصور في إشارة التوقف و لم تعمل لسبب ما، تستمر الخلايا في الانقسام و التكاثر دون ضوابط و تكون كتلة شاذة متضخمة، أو عند حدوث قصور في عمل المورثات الكابحة للتورم، التي تنتج بروتينا معينيا يكون مسؤولا عن توقيف الخلية عند وجود عطب بالحمض النووي، سواء لإصلاح الخلل أو لإفنائها ذاتيا عند تعذر الإصلاح، فحين لا يعمل هذا البروتين لسبب ما، تستمر الخلايا ذات الحمض النووي المعطوب في الانقسام، و إنتاج خلايا جديدة، مسببة المزيد من العطب في المورثات الأخرى، التي تتحكم في نمو و تطور الخلايا و ينتهي الأمر بنشوء السرطان.

و من جهة أخرى قد يرث المرء بعضا من التغيرات الشاذة ( أو الأعطاب ) بالحمض النووي عن والديه، الأمر الذي يفسر ظهور بعض العلل بشكل شائع لدى بعض العائلات، و تسمى هذه التغيرات بالتحورات أو التبدلات الجذرية للبنية ( mutations )، و التي تنشأ أيضا لأسباب غير مفهومة و غير مبررة أسوة بصور الإختلال الأخرى التي تصيب هذا الحمض، و التي يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

- شرود للصبغيات و تبادل المواقع ( Translocation ) بين جزأين من الحمض النووي، أي أن مقطعاً من الحمض النووي بصبغي معين يشرد ملتحقاً بصبغي مختلف و غير متماثل معه، مما يؤدي إلى إعادة ترتيب البرامج المشفرة بالحمض النووي للخلية مع ثبات الخطأ و تعطل النظام و السياق الموجه لأطوارها المختلفة، و هذا الإختلال على وجه الخصوص يُعد مسؤولاً عن نشوء بعض الأنواع من أورام الأطفال، مثل مجموعة أورام يوينغ و بعض أنواع اللوكيميا.
- الانعكاس أو الانقلاب ( inversion )، مما يعني أن جزءاً من صبغي ما تراكب بشكل مقلوب و ظل منعكسا إلا انه لا يزال مرتبطاً بنفس الصبغي.

• الإضافة ( addition )، أي أن جزءاً من صبغي ما ( أو الصبغي بكامله ) قد تضاعف و تتواجد نسخ كثيرة منه بالخلية.

• فقدان أو المحو ( deletion ) لبعض من مقاطع حمض نووي بصبغي معين.

و من هنا يمكن أن تتسرطن الخلايا الطبيعية عند حدوث أي من أنواع الاختلال المذكورة ببنية الحمض النووي، ( أي التحورات الشاذة بالبنية أو شرود الصبغيات أو المحو أو الانعكاس أو الإضافة ) و التي تدفع بدورها ( بشكل مباشر أو غير مباشر ) إلى تشغيل المورث الورمي دون ضوابط ( مما يفقده القدرة على التحكم في نمو الخلية و تكاثرها )، أو يُبطل عمل المورثات الكابحة للتورم، و ينتهي الأمر بنشوء ورم سرطاني، و من المهم معرفة أنه و عدا عن الإختلالات الوراثية التي تزيد من نسبة الخطر لنشوء بعض الأورام، لا يعرف العلماء الأسباب الحقيقية و المؤكدة التي تؤدي إلى حدوث أنواع الاختلال بالحمض النووي، ( أو التي تقترح الزناد ) و التي تؤدي إلى تسرطن الخلايا الطبيعية و نشوء الأورام.

و فيما يتعلق بأورام أوليات الشبكية، تفيد الدراسات الطبية بأن التسرطن ينشأ بالخلايا الأولية عند وجود تغيرات شاذة ببنية مورث كايح للتورم يسمى آر بي 1 ( RB1 tumor suppressor gene ) يتواجد بالصبغي الثالث عشر، و لا يحدث التسرطن إلا عقب إصابة هذا المورث بإختلالين متتابعين يعملان معاً على إحباطه مما يؤدي إلى النمو الشاذ للخلايا، و يكون الاختلال الأول موروثاً عن أحد الوالدين كعيب خلقي بالمورث عند حالات الأورام الوراثية، و يتم اكتساب الخلل الثاني أثناء مراحل نمو و تطور الشبكية، بينما عند الأورام غير الوراثية تنشأ الأعطاب بمراحل نمو الشبكية كعوارض مكتسبة، و تجدر الإشارة إلى وجود نفس إختلالات هذا المورث بأنواع أخرى من السرطان، بما في ذلك أورام العظام الغرنية ( osteosarcoma ) و سرطان الثدي، و يمكن التقصي عن وجود النوع الموروث منها بمجرد إجراء تحاليل الحمض النووي لخلايا الدم.

و تفيد بعض الدراسات بأن ورم الشبكية يظهر لدى حوالي 80 % من الأطفال ممن يرثون مثل هذا الاختلال، و عند نسبة 10 % منهم يتطور ورم دماغي ينشأ في أغلب الأحوال بالغدة الصنوبرية ( pineal gland )، و تُعرف مثل هذه الحالة بورم أوليات الشبكية الثلاثي ( trilateral retinoblastoma ).

و من ناحية أخرى لا توجد أية إختلالات وراثية معروفة عند حالات الأورام غير الوراثية يُعزى إليها نشوء التسرطن، و تُعد إختلالات المورث ( آر بي ) عارضة و مكتسبة عقب الولادة و خلال فترة الحياة و ليس قبلها بالوراثة، و ليس ثمة أية دلائل تشير إلى أسباب حدوثها، و لعلها تنجم عن حدوث أخطاء عشوائية خلال عمليات تكاثر و انقسام الخلايا، حيث في كل مرة تنتهي فيها الخلية للانقسام إلى خليتين جدينتين، تقوم بصنع نسخة عن حمضها النووي، و هذه العملية أحيانا لا تكون مُتقنة و تحدث أخطاء بالنسخ، و رغم وجود عدة إنزيمات تختص بالمراجعة و التدقيق و من ثم التصحيح، إلا أن بعض الأخطاء قد تمر أحيانا، حيث و قبل أن تتمكن الخلية من إصلاح الخلل، يمكن أن تتكوّن خلايا جديدة و تأخذ بالانقسام بدورها مع ثبات الخلل و يكون أوان الإصلاح قد فات، و تتغير التعليمات المتحكممة في النمو و الانقسام بشكل نهائي.

## حول الأعراض و التشخيص

يُعد مظهر العين غير الطبيعي من أول الأعراض المبكرة و المعتادة، إضافة إلى ظهور حالة تسمى البؤبؤ الأبيض ( leukokoria ) أو انعكاس عين القط ( cat's eye reflex )، حيث عند توجيه ضوء ساطع يبدو لون بؤبؤ العين مائلا للبياض بخلاف اللون الأحمر الطبيعي ( حيث يتغير لون الضوء بسبب من الدم الموجود بالأوعية الدموية بمؤخرة العين )، و من الأعراض المبكرة أيضا ظهور شيء من الحول بالعينين، و ضعف بالعضلات المتحركة بحركتها، أما الأعراض الأقل شيوعا فتتضمن الآم العيون و احمرارها، و عدم تقلص حدقة العين عند تعريضها لضوء ساطع.

عند ظهور الأعراض التي يمكن أن تُعزى إلى ورم أوليات الشبكية و الارتياب بوجوده، يقوم الطبيب بإجراء سلسلة من الفحوصات و التحاليل المخبرية، و التقاط صور إشعاعية و تصويرية مختلفة؛ من أشعات سينية، و التصوير الإشعاعي الطبقي ( Computed tomography scan ) و التصوير بالرنين المغناطيسي ( Magnetic resonance imaging باستخدام الموجات المغناطيسية لوضع صور متعددة للرأس )، لتحديد مختلف جوانب الورم بدقة، و التحقق من مدى تأثيره على عظام الجمجمة، إضافة إلى سحب عينة من السائل المخي الشوكي المحيط بالحبل الشوكي و الدماغ، بإجراء البزل القطني، للتحقق من مدى انتشار الخلايا الورمية بمنطقة الدماغ و المسرى البصري، و الأعصاب الموصلة ما بين العين و الدماغ، إضافة إلى استكشاف نخاع العظمي؛ بسفط عينة للتحري عن مدى انتشار خلايا من الورم عبر الدورة الدموية إلى نخاع العظمي.

( يُرجى مراجعة مقال الفحوصات و التحاليل المخبرية للإطلاع على المزيد من التفاصيل ).

## تصنيف أورام الشبكية

عند تشخيص الورم يتم إجراء المزيد من التحاليل و الفحوصات لتحديد حجم الورم و خواصه الحيوية، و التحقق من مدى انتقاله إلى الأنسجة المحيطة أو إلى أية مواضع أخرى، و من خلال جميع المعطيات يتم وضع التصنيف المرحلي للورم ( Staging )، و من الضروري بطبيعة الحال تحديد هذا التصنيف ليتسنى ترتيب خطة المعالجة المناسبة، و للتكهن بالمرود العلاجي المتوقع، و ثمة عدة أنظمة معتمدة لتصنيف ورم الشبكية و التي تستهدف الإحاطة بكافة الجوانب، و من المعتاد تصنيفه بشكل عام إلى نوعين:

ورم داخل المقلة، و خارج المقلة، إضافة إلى الورم الراجع، و من ثم تصنيفه حسب نظام ريبس إلسورث ( Reese-Ellsworth staging system ) لتصنيف الأورام المنحصرة بالعين، و تصنيفه حسب نظام تصنيف سانت جود ( St. Jude's staging system ) الذي يشمل تصنيف الأورام المنتقلة.

## أورام داخل المقلة ( intraocular )

تُدرج بهذا التصنيف الحالات حيث يتواجد الورم في عين واحدة أو في كلتا العينين، و لكنه لا يمتد أبعد من ذلك، سواء إلى الأنسجة المحيطة بالعين، أو إلى مواضع أخرى من الجسم.

## أورام خارج المقلة ( extraocular )

و بهذا التصنيف يمتد الورم خارج العين، و قد يكون منحصرا في الأنسجة المحيطة بالعين، أو منتقلا إلى مواضع أخرى بالجسم، و تشير الإحصاءات الطبية إلى أنه عند نسبة تتراوح بين عشرة إلى عشرين بالمئة من الحالات يكون الورم منتقلا عند التشخيص.

## الورم الراجع ( Recurrent )

و هذا التصنيف يعني أن الورم قد عاد و ظهر أو تبادى عقب تلقي المعالجات، و قد يعود بنفس العين حيث بدأ، أو بالأنسجة المحيطة بالعين، أو يعود بموضع آخر بالجسم.

## نظام تصنيف ريبس إلسورث

يُستخدم هذا النظام لتصنيف الحالات تبعا لإمكانية المحافظة على النظر عند معالجة الورم بفاعلية، إضافة إلى إمكانية التحكم في الورم نفسه بطبيعة الحال، و ذلك حسب عدد الأورام الناشئة بالعين و حجمها و مواضع تمركزها، و تشير إلى أنه يتم تصنيف الأورام بهذا النظام إلى واعدة و غير واعدة تبعا لإحتمالات المعالجة مع المحافظة على النظر ( و ليس معدلات الشفاء من السرطان نفسه ).

و لتحديد أحجام الأورام يتم استخدام وحدة قياس نسبية خاصة بأورام العيون، تسمى قطر القرص ( disk diameter DD ) و يرمز لها عادة بحرف القاف، نظرا لتعذر تحديد حجم الورم بالمقاييس المترية العادية عند استخدام المنظار المعين ( ophthalmoscope ) لفحص الشبكية، لذلك يقيس الأطباء حجم الورم مقارنة بالقرص البصري، و الذي يظهر كبقعة دائرية بمؤخرة العين بموضع اتصال الشبكية مع العصب البصري و يبلغ قطره حوالي 1.5 ملليمتر، و على سبيل المثال، يُوصف ورم بحجم يُقدر بثلاثة أضعاف حجم القرص البصري، بأنه ذو حجم 3 ق أي بقطر ثلاثة أقرص بصرية ( 3 disk diameters )، و يبلغ حوالي 4.5 ملليمترات، كما يُستخدم تعبير خط المنتصف ( equator ) أو خط الاستواء، و هو خط متخيل يقسم ما بين النصفين الأمامي و الخلفي لمقلة العين.

و ثمة خمسة مجموعات لحالات أورام الشبكية بهذا التصنيف :

## مجموعة 1 ، واعدة جدا ( Very Favorable )

تدرج بهذه المجموعة أي من الحالات التالية :

- وجود ورم واحد، بحجم أقل من 4 ق، يقع عند خط المنتصف أو خلفه.
- وجود عدة أورام بحجم يقل عن 4 ق ، تقع جميعها عند خط المنتصف أو خلفه.

## مجموعة 2 ، واعدة ( Favorable )

و بهذه المجموعة تدرج الحالات التالية :

- وجود ورم واحد يتراوح حجمه يتراوح بين 4 إلى 10 ق، يقع عند خط المنتصف أو خلفه.
- وجود عدة أورام، يتراوح حجمها بين 4 إلى 10 ق، تقع جميعها عند خط المنتصف أو خلفه.

## مجموعة 3 ، غير مضمونة ( Doubtful )

أي من الحالات التالية تدرج بهذه المجموعة :

- أية أورام تتواجد بالنصف الأمامي من خط المنتصف.
- وجود ورم يزيد حجمه عن 10 ق و يقع خلف خط المنتصف.

## مجموعة 4 ، غير واعدة ( Unfavorable )

و بهذه المجموعة تدرج الحالات التالية :

- وجود عدة أورام يزيد حجم بعضها عن 10 ق.
- أية أورام تمتد نحو مقدمة العين على الحافة الأمامية للشبكية.

## مجموعة 5 ، غير واعدة تماما ( Very Unfavorable )

و بهذه المجموعة تدرج الحالات التالية :

- وجود أورام تشغل حيزا اكبر من نصف الشبكية.
- وجود انتقال للورم داخل زجاجية العين.

## نظام تصنيف سانت جود

يُستخدم هذا النظام لتصنيف الأورام المنحصرة داخل منطقة العين و المنقلة خارجها، و يتضمن أربعة درجات مرحلية:

## مرحلة 1 ، أورام منحصرة بالشبكية

تدرج بهذا التصنيف الحالات التالية :

- وجود ورم يشغل حيزا لا يزيد عن ربع مساحة الشبكية.
- أورام تشغل حيزا لا يزيد عن نصف مساحة الشبكية.
- أورام تشغل حيزا يزيد عن نصف مساحة الشبكية.

## مرحلة 2 ، أورام منحصرة بالمقلة :

تُدرج بهذا التصنيف أي من الحالات التالية :

- أورام منبثة إلى منطقة الزجاجية.
- أورام ممتدة إلى مقدمة العصب البصري.
- أورام ممتدة إلى الطبقة الوسطى من غلاف العين.
- أورام ممتدة إلى الطبقة الوسطى و مقدمة العصب البصري.
- أورام ممتدة إلى الأوردة المصدرة قرب العين.

## مرحلة 3 ، أورام بامتداد موضعي خارج المقلة :

و تُدرج بهذا التصنيف أي من الحالات التالية :

- أورام تمتد خلف حواف العصب البصري.
- أورام تمتد عبر الطبقة الخارجية الصلبة من غلاف العين و نحو الأنسجة المحيطة بمحجر العين.
- أورام تمتد إلى الأغشية خلف نهاية العصب البصري بما في ذلك الأغشية ما تحت العنكبوتية بالدماع.
- أورام تمتد عبر الطبقة الصلبة إلى الأنسجة المحيطة بمحجر العين، و تمتد خلف نهاية العصب البصري بما في ذلك أغشية العنكبوتية.

## مرحلة 4 ، أورام منتقلة إلى مواضع بعيدة :

و تدرج بهذا التصنيف الحالات التالية :

- أورام تمتد عبر العصب البصري إلى الدماغ أو وجود خلايا ورمية بالسائل المُخّي الشوكي.
- أورام ثانوية منتقلة إلى الأنسجة الرخوة أو العظام أو أعضاء حيوية أخرى.
- أورام منتقلة إلى النخاع العظمي.

## حول معالجة أورام أوليات الشبكية

ثمة علاجات لكل حالات هذا النوع من الأورام لدى الأطفال، و اغلبها قابلة للشفاء، و تعتمد الخطط العلاجية على عدة عوامل، منها حجم الورم و مدى تركزه، و ما إن كان يتواجد بعين واحدة أو كلتا العينين، و مدى المقدرة على الرؤية بالعين المصابة، و مدى انتشار الورم خارج منطقة العين، و بصفة عامة يشفى حوالي تسعون بالمئة من الأطفال المرضى، و تتحسن الفرص عند عدم وجود انتقال للورم خارج منطقة العين، و بطبيعة الحال تتخفض هذه النسبة بشكل كبير عند وجود أورام منتقلة.

و تشمل خيارات المعالجة التي تهدف بطبيعة الحال إلى شفاء المريض و المحافظة على النظر ما أمكن ذلك، العمل الجراحي و استخدام العلاجات الكيماوي و الإشعاعي، و المعالجة بالتخثير الضوئي ( photocoagulation ) و المعالجة بالتبريد ( cryotherapy ) و العلاج الحراري ( Thermotherapy ).

## الجراحة

عند نشوء الورم بعين واحدة من المعتاد أن ينمو بحجم كبير نسبيا قبل أن يتم تشخيصه، و تكون الرؤية معدومة دون أمل في إعادتها، و في هذه الحال يتم اللجوء إلى العمل الجراحي كوسيلة آمنة و إجراء عملية قلع لكامل العين المصابة ( enucleation )، للتخلص من الورم بشكل تام، و هي عملية غير معقدة و لا تستغرق أكثر من ساعة واحدة، و يتم تركيب عين صناعية مطابقة للعين الأخرى، عادة عقب مرور فترات تتراوح بين ثلاثة إلى ستة أسابيع.

بينما عند نشوء الورم بالعينين معا يتم اللجوء إلى عمليات القلع عند فقد الرؤية بكلتيهما تماما، و نمو الأورام بدرجة كبيرة تحمل معها خطر انتقالها خارج منطقة العين، و تُعد هذه العمليات أكثر الوسائل أمانا، و بطبيعة الحال لا يتم اللجوء إلى مثل هذا الخيار عند وجود فرصة للمحافظة على النظر بإحدى العينين أو كليهما و يتم استخدام معالجات أكثر محافظة، مثل العلاج الكيماوي أو الإشعاعي، حيث يمكن أن تنقلص الأورام عند استخدام هذه المعالجات و بنفس الوقت يبقى مستوى الرؤية على حاله أو قد يتحسن بمرور الوقت، و في اغلب الأحوال من الممكن التحكم بالورم و المحافظة على النظر باستخدام المعالجات الموضعية، مثل التخثير الضوئي و العلاج الإشعاعي الداخلي أو المعالجات بالتجميد.

## العلاج الإشعاعي

العلاج الإشعاعي هو علاج باستخدام التطبيقات المختلفة للإشعاع المؤين ( ionizing radiation )، لتدمير الخلايا السرطانية و تقليص الأورام، سواء باستخدام العناصر و النظائر المشعة، أو باستخدام دفق إشعاعي، مُوجَّج و عالي الطاقة، من الأشعة السينية، أو أشعة أخرى مثل أشعة جاما، أو دفق النيوترونات أو البروتونات، و تتركز فاعلية الإشعاع، في مقدرته على تقويض و تفتيت الحمض النووي للخلايا الورمية، و هو المادة الحيوية و الأساسية لمختلف الوظائف الخلوية، مما يؤدي إلى القضاء عليها.

يُعد العلاج الإشعاعي علاجاً موضعياً، و هو ينقسم إلى نوعين؛ داخلي ( Internal )، حيث تُزرع العناصر المشعة مباشرة داخل أنسجة الورم، أو قريباً منها، سواء بشكل مؤقت أو بصفة دائمة، و خارجي ( external )، حيث يُبث الإشعاع من آلة تُسلط الأشعة على مواضع الأورام، و يتم استخدام كلا النوعين في معالجة أورام جذيعات الشبكية، و بطبيعة الحال، و تلافياً لآثار الإشعاع، يتم اتخاذ تدابير وقائية أثناء المعالجة الإشعاعية، لحماية الأنسجة و الأعضاء الطبيعية السليمة بحقل المعالجة.

و قد يتم استخدام العلاج الإشعاعي منفرداً، كعلاج وحيد، أو بصفة مشتركة مع علاجات الأورام الأخرى، و قد يُستخدم بديلاً عن الجراحة كعلاج أولي، عند بعض الأورام الصلبة، كما قد يُستخدم قبل المباشرة بالجراحات فيما يُعرف بالعلاج المبدئي المساعد ( neoadjuvant therapy )، بُغية تقليص حجم الورم؛ لتسهيل استئصاله، أو يتم استخدامه عقب جراحات الاستئصال كعلاج مُضاف ( adjuvant therapy )؛ بُغية القضاء على أية خلايا ورمية غير مميزة قد تكون متبقية.

و بطبيعة الحال، للعلاج الإشعاعي مضاعفات و آثار جانبية مُصاحبة، ترتبط إجمالاً بموضع المعالجة، و تنجم بشكل عام عن تأثير الخلايا و الأنسجة سريعة النمو و الاستبدال، و من هذه التأثيرات: مضاعفات الجلد و البشرة، و الإعياء، و التهابات و جفاف الفم، و تساقط الشعر، و الغثيان، و المشاكل المعوية، و إحباط نخاع العظمي، و يتم اتخاذ بعض التدابير الوقائية و المُساعِدة، و تناول أدوية مُساعدة؛ لتجنب مثل هذه الآثار و للتخفيف من حدتها.

( يُرجى مراجعة مقال العلاج الإشعاعي، للإطلاع على المزيد من التفاصيل حول هذا العلاج و طرق إدارته ).

### المعالجة بالتبريد ( Cryotherapy )

بتوظيف درجات قصوى من التبريد لتدمير الخلايا الورمية، و ذلك باستخدام مسبار خاص يتم تبريده لدرجات حرارة متدنية، ثم وضعه على السطح الخارجي لمقلة العين و قريباً من الورم، و عادة يلزم إعادة هذه العملية عدة مرات لتكون فعّالة، و تتم تحت التخدير العام للطفل، و نشير إلى أن هذا النوع من المعالجة يُجرى لدى الأورام الصغيرة نسبياً، و لا يُستخدم لحالات الأطفال المصابين بأورام متعددة.

### التخثير الضوئي ( Photocoagulation )

باستخدام نوع من أشعة الليزر لتدمير الخلايا الورمية، و الأوعية الدموية التي تغذيها؛ بواسطة الحرارة التي تولدها حزمة الأشعة، و يتم توجيه حزمة الأشعة عبر البؤبؤ أو عبر جوانب المقلة، و يكون الطفل تحت التخدير العام بطبيعة الحال.

### العلاج الحراري ( Thermotherapy )

و في هذا النوع من المعالجات يتم استخدام الأشعة تحت الحمراء أو الميكروويف أو الموجات فوق الصوتية كمصدر للحرارة يتم توجيهها نحو الورم، و هي تشبه المعالجة بالتخثير الضوئي و تتم تحت التخدير العام للطفل، و تستغرق جلسة المعالجة أقل من عشر دقائق عادة لثلاث جلسات بفاصل مدته شهر بين كل منها، و قد تستخدم المعالجة الحرارية كعلاج منفرد لبعض الأورام الصغيرة بمواضع معينة أو مشتركة مع العلاج الكيماوي ( و تسمى بالعلاج الكيماوي الحراري chemothermotherapy ) أو مع العلاج الإشعاعي ( و تسمى بالعلاج الإشعاعي الحراري thermoradiotherapy ) مما يزيد من فاعلية هذين العلاجين، و يُعد العلاج الكيماوي الحراري مفيداً بصفة خاصة عند تواجد الورم قرب مواضع حساسة مثل العصب البصري.

## العلاج الكيماوي

العلاج الكيماوي هو علاج باستخدام أدوية خاصة تُعرف بالعقاقير الكيماوية المضادة للسرطان، تقوم بالقضاء على الخلايا السرطانية و تدميرها، و ذلك بعرقلة و تقويض نسق العمليات الحيوية داخلها، و تأتي الميزة الرئيسية لهذا العلاج من قدرته على معالجة الأورام المتقلة و المنتشرة، بينما يقتصر العلاج الإشعاعي أو العمل الجراحي على معالجة الأورام المنحصرة بموضع محدّدة، و فعاليته المتميزة تعود إلى حقيقة أن الخلايا السرطانية، بطريقة ما، هي أكثر حساسية و أشد تآثراً بالكيماويات من الخلايا الطبيعية. و قد يتم استخدامه كعلاج وحيد في بعض الحالات، أو جزء من برنامج علاجي متكامل يتضمن عدة علاجات مشتركة، و اتخاذ القرار باستخدام هذا العلاج، يتم بالموازنة ما بين فعاليته و تأثيراته الجانبية و مضاعفاته المستقبلية، و بين خطورة السرطان، و بطبيعة الحال فمضاعفاته و آثاره مقبولة مقارنة بالمرض نفسه، إضافة إلى المردود العلاجي الإيجابي بدرجة كبيرة.

و قد يُسمى العلاج الكيماوي علاجاً جهازياً ( systemic )؛ نظراً لانتقال العقاقير الكيماوية عبر الدورة الدموية إلى كل أجزاء الجسم، و قدرتها على تدمير الخلايا السرطانية حيثما تَبْلُغ، و قد يتم استخدامه قبل المباشرة بالجراحات عند الأورام الصلبة تحضيراً لها، و بُغية تسهيلها؛ بحصره و تقليصه للورم، بما يُعرف بالعلاج الكيماوي المبدئي المساعد ( Neoadjuvant )، كما قد يُستخدم عقب إجراء الجراحات و استئصال الأورام؛ بهدف القضاء على أية خلايا ورمية غير مميّزة قد تكون متبقية، و المساعدة في تجنّب عودة السرطان، بما يُعرف بالعلاج الكيماوي المُضاف ( adjuvant ).

و يتم تناول أدوية العلاج الكيماوي بطرق و قنوات مختلفة، فمنها ما يؤخذ عن طريق الفم على هيئة أقراص أو كبسولات أو سوائل، و أغلبها تُحقن بالجسم، بطرق الحقن المختلفة: الحقن في الوريد، الحقن في العضل، الحقن في شريان رئيسي أو الحقن موضعياً مباشرة تحت الجلد، و إن كان الحقن الوريدي هو أكثر الطرق استخداماً، و قد تُستخدم وسائل أخرى للمساعدة على الحقن مثل القسطرات ( catheters )، التي يتم زرعها عادة بالصدر و يمكن استخدامها لفترات طويلة، كما يتم حقن الأدوية مباشرة إلى السائل الشوكي المُحي المحيطة بالحبل الشوكي و الدماغ، فيما يُعرف بالحقن الغمدي، سواء للقضاء على الخلايا الورمية، أو لحماية الجهاز العصبي المركزي و الدماغ، و يتم ذلك عادة بالحقن عبر الفقرات القطنية أسفل العمود الفقري، أو عبر أداة قسطرة خاصة تُزرع تحت فروة الرأس تُعرف بمحفظة أومايا ( Ommaya reservoir ).

و تتكون البرامج العلاجية عادة من دورات متكررة تفصل بينها فترات نقاهة، و قد يتلقى المريض خلال كل دورة توليفة مشتركة من عدة أدوية كيماوية، أو يتم الاقتصار على عقار واحد، حسب نوع الورم و المخطط العلاجي المتبع عند كل حالة. و بصفة عامة يتم استخدام العلاج الكيماوي خلال فترات زمنية متطاولة لتخفيض كمّ الخلايا السرطانية بالتدريج، إلى الحدّ الذي يتمكن فيه نظام المناعة بالجسم من السيطرة على أي نمو ورمي، إضافة إلى أن الفسحة الزمنية ما بين الجرعات توضع بُغية تحقيق أكبر تأثير على الخلايا السرطانية، و بنفس الوقت إعطاء فترة كافية للسماح للخلايا و الأنسجة العادية كي تتعافى من مفعول العقاقير الكيماوية، إذ أن لأنواع العقاقير المختلفة تأثيرات بدرجات متفاوتة على الخلايا و الأعضاء الطبيعية السليمة، خصوصاً الخلايا و الأنسجة سريعة النمو و غزيرة التكاثر و دائمة الاستبدال، مثل خلايا نخاع العظمي، و خلايا الدم، و خلايا و أنسجة الجهاز الهضمي، إضافة إلى بعض الأعضاء الحيوية مثل الكبد و الكليتين، مما يؤدي بدوره إلى حدوث المضاعفات الجانبية المُصاحبة، والتي تتفاوت في الشدّة و النوعية من عقار لآخر، و من شخص لآخر، و من دورة علاجية لأخرى حتى بالنسبة لنفس الشخص، و تعتمد أساساً على نوع و جرعة العقار المُستخدم و تفاعل الجسم حياله، و هذه التأثيرات متعددة؛ و تشمل إحباط نخاع العظمي ( و بالتالي انخفاض تعداد خلايا الدم )، و مضاعفات الفم و اللثة ( مثل الالتهابات و التقرح و الجفاف )، و تساقط الشعر المؤقت، و الإمساك و الإسهال، و الإعياء و الغثيان و التقيؤ و فقدان الشهية، و تحسس الجلد و البشرة، و يتم عادة تناول أدوية مُساعدة و اتخاذ بعض التدابير الوقائية و المساندة؛ لتجنب مثل هذه التأثيرات و للوقاية منها و للتخفيف من حدّتها، قبل الدورات العلاجية و أثناءها و عقب انتهائها.

و قد يستخدم العلاج الكيماوي مبدئياً لتقليص أورام الشبكية الصغيرة؛ ليتسنى علاجها بالمعالجات الموضعية الأخرى بشكل أكثر فاعلية، مثل التخثير الضوئي، أو العلاج بالتبريد، أو العلاج الإشعاعي الداخلي، و من ناحية أخرى، يُستخدم العلاج الكيماوي تقليدياً عند وجود انتقال للورم خارج منطقة العيون، أو عند التخوف من احتمال انتشاره حين يكون متضخماً بنمو متسع بالعين.

و من المعتاد استخدام توليفات من عدة عقاقير كيماوية بالخطط العلاجية، تشمل عقار كاربوبلاتين ( carboplatin ) و سيسبلاتين ( cisplatin ) و فينكريستين ( vincristine )، و ايتوبوسايد ( etoposide )، و سايكلوفوسفاميد ( cyclophosphamide )، و دوكسوروبايسين ( doxorubicin )، و من الملاحظ أن ورم الشبكية ينزع أحيانا لمقاومة العقاقير الكيماوية، حيث تتقلص الأورام المنقلة عقب تلقي العلاجات، إلا أنها عادة تبدأ بالنمو ثانية خلال فترات لا تتجاوز السنة لدى نسبة كبيرة من الحالات، ( يُرجى مراجعة مقال العلاج الكيماوي، للإطلاع على المزيد من التفاصيل حول هذا العلاج و أساليب إدارته ).



صورة 1: ورم جذيعات الشبكية، عند التشخيص.



:2

## حول المعالجات حسب تصنيف الورم

كما سلفت الإشارة تعتمد الخطط العلاجية على التصنيف المرحلي للحالة ضمن مجموعات التشخيص، أي حجم الورم و مدى تركزه، و تواجهه بعين واحدة أم كلتا العينين ، و مدى المقدرة على الرؤية بالعين المصابة، و مدى وجود انتقال للورم بمواضع أخرى خارج منطقة العيون.

و بصفة عامة إن كان الورم بعين واحدة، يتم إجراء جراحة لاستئصال العين المصابة حين يكون حجم الورم كبيراً، ولا توجد توقعات لإمكانية المحافظة على الرؤية، بينما يتم استخدام المعالجات الموضعية مثل الإشعاع الخارجي، و التخثير الضوئي، و العلاج بالتبريد، عند الأورام الصغيرة حيث توجد إمكانية للمحافظة على النظر.

و إن كان الورم في كلتا العينين، فقد يتم إجراء جراحة لإزالة العين الأكثر تضرراً، و استخدام العلاج الإشعاعي للعين الأخرى، أو استخدامه لكلتا العينين إن توفرت إمكانية المحافظة على النظر في كليهما.

و يمكن تلخيص الخطط العلاجية حسب الأحوال التالية :

- الرؤية مفيدة بالعين و يمكن إنقاذها : و في هذه الحال تبدأ المعالجة باستخدام العلاج الكيماوي لتقليص الورم و يمكن عقب ذلك استخدام العلاجات الموضعية مثل العلاج الإشعاعي أو المعالجة بالتبريد أو التخثير الضوئي، و يمكن في أغلب الأحوال المحافظة على رؤية مفيدة و ذلك حسب مدى تطور النمو الورمي.
- الرؤية منعدمة بالعين أو لا يمكن إنقاذها : و في هذه الحال حيث انعدمت الرؤية بالعين أو نما الورم بشكل كبير و ليس ثمة أمل بشفاؤها بالعلاجات المحافظة، أو وجدت جلوكوما مؤلمة، يتم اللجوء إلى جراحات القلع مع ما يتبعها من عمليات تركيب عين صناعية.
- انتقال السرطان خارج العين : و في هذه الحال غير المعتادة تتكون المعالجات من توليفة مشتركة بين العلاجين الكيماوي و الإشعاعي.
- عودة السرطان بالعين : و في هذه الحال يمكن السيطرة على السرطان و المحافظة على النظر إن كان الورم صغيراً باستخدام المعالجات الموضعية مثل العلاج الإشعاعي ( إن لم يستخدم من قبل ) أو غيره من المعالجات، و قد يتم البدء أولاً بالعلاج الكيماوي لدى بعض الحالات، بينما إذا تعذر المحافظة على النظر فقد يتم اللجوء إلى الجراحة، و في كلتا الحالتين يمكن تحقيق معالجة جيدة طالما انحصر الورم بالعين.
- عودة السرطان خارج العين : و في هذه الحال يُعد العلاجين الكيماوي و الإشعاعي من أفضل العلاجات، و يمكن تحقيق معالجة جيدة غير أن ذلك يعتمد على مدى انتشار السرطان.

و بالجدول التالي لمحة عن المعالجات الشائعة حسب الحالة و نوع الورم:

المعالجات الشائعة	نوع الورم
جراحة قلع العين	ورم أحادي متسع مع انعدام الرؤية
العلاج الإشعاعي بنوعيه إن كان الطفل بعمر يزيد عن السنة، العلاج الكيماوي تتبعه المعالجة بالتبريد و التخثير الضوئي أو أحدهما.	ورم أحادي صغير مع رؤية مفيدة
جراحة قلع	أورام ثنائية، عين بورم متسع و رؤية معدومة
إشعاع خارجي، العلاج الكيماوي تتبعه المعالجة بالتبريد و التخثير الضوئي أو أحدهما.	أورام ثنائية، عين بأورام صغيرة متعددة و رؤية ضعيفة.
إشعاع خارجي، العلاج الكيماوي تتبعه المعالجة بالتبريد و التخثير الضوئي أو أحدهما.	أورام ثنائية، عين بأورام صغيرة و رؤية مفيدة
جراحة قلع	عين مصابة بالماء الزرقاء نتيجة وجود الورم
جراحة قلع	وجود ورم بالعين لم يستجب للعلاجات الأخرى
العلاج الإشعاعي الخارجي و العلاج الكيماوي	أورام أحادية أو ثنائية امتدت إلى الأنسجة المجاورة
العلاج الإشعاعي الخارجي و العلاج الكيماوي	أورام أحادية أو ثنائية مع انتقال لمواقع بعيدة

و فيما يتعلق بالعوائد العلاجية، تبلغ معدلات الشفاء للخمس سنوات القياسية لدى الأطفال بصفة عامة حوالي التسعون بالمئة عند عدم وجود انتقال للورم وقت التشخيص، ( يُشير معدل الخمس سنوات شفاء القياسية إلى نسبة المرضى الذين يعيشون خمس سنوات على الأقل منذ تشخيصهم بسرطان معين، و بالطبع يشفى الكثيرون تماما و يعيشون أكثر من ذلك بكثير، و هذا المعدل يستخدم عادة كدلالة إحصائية عند حالات السرطان )، و عند نسبة تقترب من ثمانين بالمئة يمكن تحقيق الشفاء و استعادة النظر إن تم التشخيص مبكرا و تم استخدام المعالجات الملائمة .

## الأورام الراجعة

من النادر جدا أن يعود الورم و يحدث الانتكاس إن تجاوز الطفل فترة الخمس سنوات عقب انتهاء المعالجات، و تعتمد الخطط العلاجية عند عودة الورم و بشكل أساسي على مواضع تمركزه، و رقعة امتداده و مدى تطوره، فإن عاد بالعين فحسب و ذو حجم صغير فقد يتم استخدام الجراحة أو العلاج الإشعاعي، وإن عاد الورم خارج العين، فتعتمد المعالجات على عدة عوامل منفصلة، حسب كل حالة على حدة، و حسب مواضع العودة.

### عقب انتهاء المعالجات

من الضروري إجراء فحوصات دورية شاملة تستمر لعدة سنوات عقب انتهاء المعالجات، بُغية تقصي أية علامات على عودة أورام الشبكية، إضافة إلى مراقبة المضاعفات و التأثيرات الجانبية المختلفة للعلاجات المتلقاة، سواء الآتية أو المتأخرة و التي قد تظهر بعد سنوات ( يُرجى مراجعة مقال المضاعفات المتأخرة لعلاجات الأورام للإطلاع على المزيد من التفاصيل )، و من المعتاد عند الأورام الأحادية التي تمت معالجتها بجراحة القلع أن يتم إجراء الفحوصات للتقصي عن مدى عودة الأورام بمنطقة العين، و عن مدى وجود انتقال للسرطان إلى مواضع أخرى، إضافة إلى تقصي النمو غير الطبيعي للعظام و الأنسجة المحيطة بمحجر العين عقب الجراحة، و من الضروري بطبيعة الحال فحص العين السليمة دوريا تحسبا لظهور أي نمو ورمي خلال فترات لاحقة، الأمر الذي سيمكن من اكتشافها و معالجتها مبكرا، بينما لدى الحالات التي تمت معالجتها بعلاجات محافظة دون إجراء عمليات القلع، سواء حالات الأورام الأحادية أو الثنائية، ينبغي إجراء الفحوصات المكثفة للتأكد من القضاء على الخلايا الورمية بشكل تام، و التحري المبكر عن علامات عودة الأورام، و تقصي تأثيرات العلاجات المختلفة على النظر.

و من المهم جدا بطبيعة الحال إخطار الفريق الطبي المعالج في الحال عن أية أعراض أو مضاعفات قد تظهر، ليتم اتخاذ الإجراءات الطبية اللازمة و تحقيق المعالجة الفعالة دون تأخير، سواء للمضاعفات العلاجية المتأخرة أو للورم الراجع بحدوث الانتكاس.

### المراجع :

- PDQ database. Bethesda, Md. National Cancer Institute; *Retinoblastoma*. 2006. <http://www.cancer.gov/cancertopics/treatment/childhoodcancers>
- H. Abramson, M.D., F.A.C.S. and Camille A. Servodidio, R.N., M.P.H., New York Hospital-Cornell University Medical Center. *A parents guide to understanding retinoblastoma*. Published by IRIS Medical Instruments, Inc. New York, NY; 1997. Available at [www.retinoblastoma.com](http://www.retinoblastoma.com)
- Abramson DH, Scheffler AC, Dunkel IJ, McCormick B, Dolphin KW. *Neoplasms of the eye* In: Kufe DW, Pollock RE, Weischselbaum RR, Bast RC, Gansler TS, Holland JF, Frei E, eds. *Cancer Medicine*. 6th ed. Hamilton, Ontario: BC Decker Inc.: 2003.

- Ebb DH, Green DM, Shamberger RC, Tarbell NJ. *Solid Tumors of Childhood: Retinoblastoma*. In: DeVita VT Jr, Hellman S, Rosenberg SA, eds. *Cancer: Principles & Practice of Oncology*. 6th ed. Philadelphia, Pa: Lippincott-Raven; 2001.
- Hurwitz RL, Shields CL, Shields JA, Chevez-Barrios P, Hurwitz MY, Chintagumpala MM. *Retinoblastoma*. In: Pizzo PA and Poplack DG, eds. *Principles and Practice of Pediatric Oncology*. 4th ed. Philadelphia, Pa: JB Lippincott; 2002.

آخر مراجعة : 12 - 06 - 2010

---

منشورات جمعية آدم لسرطان الطفولة

<http://www.adamcs.org>