



kinderkrebsinfo

Informationsportal zu Krebserkrankungen bei Kindern und Jugendlichen

Pankreas tümörleri – Kısa Bilgiler

Copyright © 2024 Competence Network Paediatric Oncology and Haematology

yazar: Prof. Dr. med. Dominik T. Schneider, Dr. med. Ines Brecht, editör: Maria Yiallourou,

türk tercüman: Dr. med. Ebru Saribeyoglu, son değiştirilme tarihi: 2024/05/22

Kinderkrebsinfo, Deutsche Kinderkrebsstiftung tarafından finanse edilmektedir

**KINDER
KREBS
STIFTUNG**



İçindekiler

1. Pankreas'a giriş	3
2. Pankreatoblastom	3
2.1. Neden: Pankreatoblastomun nedeni nedir?	4
2.2. Hastalığın Semptomları: Hastalığın belirtileri nelerdir?	4
2.3. Tanı: Hangi tetkikler yapılır?	4
2.4. Tedavi: Nasıl tedavi uygulanıyor?	4
2.5. Hastalığın prognozu: İyileşme şansı nedir?	4
3. Pankreasın solid psödopapiller tümörleri (SPT)	5
3.1. Nedeni: SPT'ye ne neden olur?	5
3.2. Hastalığın semptomları: Hastalığın belirtileri nelerdir?	5
3.3. Tanı: Hangi tetkikler yapılır?	5
3.4. Tedavi: Nasıl tedavi uygulanıyor?	6
3.5. Hastalığın prognozu: İyileşme şansı nedir?	6
4. Çocuklarda ve ergenlerde görülen diğer pankreas tümörleri	6
Kaynakça	7
Sözlük	8

Pankreas tümörleri – Kısa Bilgiler

In pankreasta hem iyi huylu hem de kötü huylu tümörler gelişebilir. Ancak bu durum çocuklarda ve gençlerde çok nadirdir; Almanya'da her yıl ondan az çocuk veya gençte bu tip tümörler görülmektedir.

Bu nedenle, diğer çocukluk ve ergenlik çağı tümörlerinden farklı olarak, en iyi tedavi yönteminin çok sayıda hasta üzerinde araştırıldığı bir tedavi çalışması bulunmamaktadır. Bununla birlikte, PEDIATRIDE NADİR TÜMÖR HASTALIKLARI KAYIT MERKEZİ (STEP) uzmanları kendi deneyimlerini ve uluslararası araştırma gruplarının deneyimlerini aşağıdaki bölümlerde özetlemişlerdir.

Ancak her çocuk farklıdır ve tedaviyi her bir hastaya özel düzenlemek önemlidir. Bu nedenle STEP, tedaviyi yürüten kliniklere çeşitli uzmanlık alanlarından deneyimli hekimlerin katılımıyla bir tümör kurulunda ücretsiz bir konsültasyon sunmaktadır. Tedaviyi yürüten doktorunuz STEP uzmanlarıyla step@klinikumdo.de adresinden iletişime geçebilir. STEP kaydına dahil olarak bu nadir tümörlerle ilgili deneyimin artmasına da yardımcı olabilirsiniz. Bunu yaparak, gelecekte böyle bir hastalıktan mağdur olan diğer çocuklara yardımcı olabilirsiniz.

Aşağıda size çocuklarda ve gençlerde en sık görülen pankreas tümörleri hakkında bilgi vereceğiz.

1. Pankreas'a giriş

Pankreas, karın boşluğunun arka duvarında midenin hemen altında böbreklerin seviyesinde yer alır. Bu uzun organ pankreas başı ve pankreas kuyruğu olarak ikiye ayrılır. Pankreasın başı iki parmak bağırsağı (duodenum) ile çevrilidir.

Pankreas hem *ekzokrin* hem de *endokrin* bez dokusu içerir. Ekzokrin bez hücreleri, pankreas kanalı yoluyla duodenuma (iki parmak bağırsağı) salınan sindirim sularının (enzimler) üretiminden sorumludur. Endokrin doku, pankreas boyunca dağılmış olan hücre kümelerinden (Langerhans adacıkları olarak adlandırılır) oluşur. Kan şekeri seviyelerini kontrol eden *insülin* ve *glukagon* hormonlarını üretirler.

2. Pankreatoblastom

Pankreatoblastom, pankreasın *embriyonal*, kötü huylu bir tümördür ve çok nadir görülür. Son olarak, bu hastalığın görülme sıklığına ilişkin bir derleme makalesi, 20 yıllık bir süre zarfında (2000-2020) hastalığın yayınlanmış toplam 63 olgusunu özetlemiştir. Hastalığın tanı anında ortalama başlangıç yaşı beştir; ancak tümör çok küçük çocukların yanı sıra ergenlerde ve yetişkinlerde de görülmektedir.



2.1. Neden: Pankreatoblastomun nedeni nedir?

Pankreatoblastomun oluşum nedenleri henüz bilinmemektedir. Ancak tümör, altta yatan bazı *genetik* bozukluklardan (örneğin *Beckwith-Wiedemann sendromu*) etkilenmiş çocuklarda daha sık görülmektedir. Bu durum, bu *gen*lerdeki değişikliklerin de pankreatoblastom gelişiminde rol oynayabileceğini düşündürmektedir.

2.2. Hastalığın Semptomları: Hastalığın belirtileri nelerdir?

Pankreas karın boşluğunda gizli olduğundan, şikayetler genellikle belirsizdir ve sadece büyük tümörlerde ortaya çıkar. Yaygın belirtiler karın ağrısı ve karın çevresinde artış veya karında ele gelen kütledir. Kilo kaybı ve yorgunluk da görülebilir, ancak ciltte sarımsı bir renk değişikliği nadirdir. Dışkıının rengi değişebilir; genellikle kil veya tebeşiri andıran bir renge sahiptir.

2.3. Tanı: Hangi tetkikler yapılır?

Kural olarak, (çocuk) doktoru önce hastanın tıbbi geçmişini (*anamnez*) soracak ve *fiziksel muayene* yapacaktır. Daha sonra rutin bir kan örneği alınır. Bu, kan sayımı ve karaciğer değerleri ile pankreas *enzim*lerinin incelenmesini içerir. Bu tip tümörlerde yükselebilen *alfa-1-fetoprotein* (AFP) özel bir değer olarak ölçülür. Bu değer daha sonra tedavi süresince tümörün tedaviye verdiği yanıt hakkında bilgi verebilir. AFP bu nedenle bir tümör belirteci [*tümör belirteçleri*] olarak adlandırılır.

Tümörün yeri, büyüme şekli ve komşu veya daha uzak organ ve dokulara yayılımı hakkında bilgi edinmek için tümörün görüntülenmesi de önemlidir. Bu, ultrason (*ultrasonografi*), *manyetik rezonans tomografi* (MRI, manyetik alanlar kullanılarak yapılan vücut tomografisi) veya *bilgisayarlı tomografi* (BT, *röntgen ışınları* kullanılarak yapılan vücut tomografisi) gibi çeşitli görüntüleme yöntemleri yardımıyla gerçekleştirilir.

2.4. Tedavi: Nasıl tedavi uygulanıyor?

Tümör cerrahi olarak tamamen çıkarılmalıdır. Hayati organlar veya kan damarları etkilendiğinden bu mümkün değilse, *ameliyattan önce kemoterapi* ile tümör küçültülmeye çalışılır. Bunun için cisplatin ve doksorubicin ilaçları kullanılır. Bu tedavi çocukluk çağında görülen biyolojik olarak benzer karaciğer tümörlerine (*hepatoblastomlar*) dayanarak yapılır. Radyoterapi [*ışın tedavisi*] sadece ender durumlarda, ne kemoterapi ne de ameliyatın umut verici olmadığı vakalarda uygulanır.

Önemli: Tümörler oldukça saldırgandır ve hastalığın nüksetme riskine göre en uygun tedavinin uygulanmasını gerekli kılar. Bu nedenle lütfen uzman yardımı alın.

2.5. Hastalığın prognozu: İyileşme şansı nedir?

Pankreatoblastomlu çocuk ve gençlerin iyileşme şansı (prognoz), kötü huylu pankreas tümörü olan yetişkinlere göre biraz daha iyidir. Hastaların yarısından fazlasının uzun vadede tedavi edilebileceği varsayılmaktadır.

Hastalık *prognozu* için belirleyici faktör, tümörün halihazırda hastalığın ileri bir aşamasında olup olmadığı, yani karaciğer, akciğer, kemik veya beyinde *metastaz* gelişip gelişmediğidir. Çünkü tümör tanı anında ne kadar yayılmışsa, iyileşme şansı da kural olarak o kadar azdır.

Tümörün tamamen cerrahi olarak çıkarılmasını sağlamak amacıyla mümkün olan en iyi tedaviyi planlamak da özellikle önemlidir. Bu tümörlerin nadir görülmesi ve karmaşık anatomik konumları nedeniyle, ameliyatlara yalnızca bir tümör kurulunda konsültasyon yapıldıktan sonra ve bu tür ameliyatlarda deneyimli cerrahlar tarafından gerçekleştirilmelidir. Hastaların tedavi sırasında ve sonrasında özel eğitilmiş çocuk doktorları ve çocuk cerrahları tarafından dikkatle takip edilmesi de önemlidir.

3. Pankreasın solid psödopapiller tümörleri (SPT)

Pankreasın psödopapiller tümörleri nadir görülen pankreas tümörlerindedir. 1959 yılından bu yana literatürde 750'den fazla hastalık olgusu bildirilmiştir. Olguların çoğu yetişkinlik döneminde ortaya çıkmaktadır. Genç kadınlarda gözle görülür bir oranda artma vardır. Tüm olguların %10'unu çocuklar ve ergenler oluşturmaktadır.

3.1. Nedeni: SPT'ye ne neden olur?

Bugüne kadar, solid psödopapiller tümörlerin gelişim mekanizması hakkında hiçbir bilgi yoktur. Bilinen bir risk faktörü de yoktur.

3.2. Hastalığın semptomları: Hastalığın belirtileri nelerdir?

Belirtileri büyük farklılıklar gösterebilir. Çoğu vakada hastalar tamamen bulgu vermez ve tümör rutin bir muayene sırasında tesadüfen keşfedilir. Ancak bazı vakalarda üst karın ağrısı, sırt ağrısı, ciltte sararma, bulantı ve kusma veya karında ele gelen bir kütle rapor edilir.

3.3. Tanı: Hangi tetkikler yapılır?

Kural olarak, (çocuk) doktoru önce hastanın tıbbi geçmişini (*anamnez*) soracak ve *fiziksel muayene* yapacaktır. Daha sonra rutin bir kan örneği alınır. Bu, kan sayımı (*kan tablosu*) ve karaciğer değerleri ile pankreas *enzim*lerinin incelenmesini içerir. Pankreatoblastomun aksine (yukarıya bakın), solid psödopapiller tümörler için bu tümörün bir göstergesi olabilecek spesifik bir laboratuvar değeri (tümör belirteci) yoktur. Ancak kötü huylu bir pankreatoblastomu dışlamak için kanda *alfa-1-fetoprotein* (AFP) ölçümü yapılmalıdır.

Tümörün yeri, büyüme şekli ve komşu veya daha uzak organ ve dokulara yayılımı hakkında bilgi edinmek için tümörün görüntülenmesi de önemlidir. Bu, ultrason (*ultrasonografi*), *manyetik rezonans tomografi* (MRI, manyetik alanlar kullanılarak yapılan vücut tomografisi) veya *bilgisayarlı tomografi* (BT, *röntgen ışınları* kullanılarak yapılan vücut tomografisi) gibi çeşitli görüntüleme teknikleri yardımıyla gerçekleştirilir.

3.4. Tedavi: Nasıl tedavi uygulanıyor?

Tedavinin amacı tümör dokusunun cerrahi olarak tamamen çıkarılmasıdır. Bu, özellikle çocuklarda ve gençlerde genellikle çok başarılıdır. Tümörün tamamen çıkarılması mümkün değilse, çocuklar kısmi çıkarılmadan da fayda görürler. Metastazlar nadirdir ve bunlar da cerrahi olarak çıkarılmalıdır. Kemoterapi ve radyoterapi tedavide rol oynamaz veya sadece çok nadir durumlarda kullanılır. Karmaşık bir vakanız varsa lütfen danışmanlık alın.

3.5. Hastalığın prognozu: İyileşme şansı nedir?

Solid psödopapiller tümörü olan hastalar genellikle çok iyi bir *prognoza* sahiptir. Hastaların %97'si beş yıl sonra hala hayattadır. Hastaların %15'inde yaklaşık on yıl içinde karaciğer, periton ve daha nadiren *lenf düğümlerinde metastazlar* gelişir. Bu nedenle hastaların tedavi bittikten sonra bile özel eğitilmiş çocuk doktorları tarafından takip edilmeye devam edilmesi önemlidir.

4. Çocuklarda ve ergenlerde görülen diğer pankreas tümörleri

Nöroendokrin tümörler pankreasın hormon üreten hücrelerinden gelişebilir. Bu tümörlere çocukluk ve ergenlik çağında çoklu endokrin neoplazi sendromu (*MEN sendromu*) hastalarında daha sık rastlanır. Bu tip tümörler bir kanser geninin kalıtsal *mutasyonundan* kaynaklanır.

Nöroendokrin tümörler iyi huylu (benign) veya kötü huylu (malign) olabilir; ikinci durumda, bazıları saldırgan bir seyir izleyen ve *metastaz* oluşturan *karsinomlardır*. Almanya'da bu tümörlere sahip çocuk ve gençler, çocuk ve gençlerdeki diğer kötü huylu endokrin tümörleri de kapsayan GPOH-MET veri tabanının kayıtlarının bir parçası olarak kayıt altına alınmaktadır.

Pankreasta, çocuklarda ve gençlerde *asiner hücreli karsinom* veya *adenokarsinom* gibi çok nadir görülen başka karsinomlar da vardır. Bu tümörlerin tedavisi esasen yetişkin hastalara yönelik önerilere dayanmaktadır. Tümörün tamamen cerrahi olarak çıkarılması bu vakalarda da hastalığın prognozu açısından belirleyicidir. Lütfen tavsiye alın.

Psikososyal Bakım Hizmetleri

Bir çocuğun kanser olması tüm aile için stresli bir durumdur. Klinikteki veya daha sonra tedavi sonrası merkezindeki psikososyal ekip, tanıdan tedavinin sonuna kadar ve tedavi sonrası bakım sırasında hastalara ve yakınlarına danışmanlık ve destek sağlar. Lütfen bu hizmetten yararlanmaktan çekinmeyin. Bu hizmet, Almanca konuşulan ülkelerdeki tüm pediatrik onkoloji merkezlerinin tedavi anlayışının ayrılmaz bir parçasıdır. Bu konuyla ilgili kapsamlı bilgileri burada bulabilirsiniz.



Kaynakça

- [1] Achajew A, Brecht IB, Radespiel-Tröger M, Meyer M, Metzler M, Bremensdorfer C, Spix C, Erdmann F, Schneider DT, Abele M „, Rare pediatric tumors in Germany - not as rare as expected: a study based on data from the Bavarian Cancer Registry and the German Childhood Cancer Registry.“ *European journal of pediatrics* 2022;181(7):2723-2730, 35478271 [pubmed]
- [2] Bien E, Roganovic J, Krawczyk MA, Godzinski J, Orbach D, Cecchetto G, Barthlen W, Defachelles AS, Ferrari A, Weldon CB, Brecht IB, Schneider DT, Bisogno G, Kolenova A, Ben-Ami T, Martinova K, Virgone C, Stachowicz-Stencel T, Kachanov D, Reguerre Y „, Pancreatoblastoma in children: EXPeRT/PARTNER diagnostic and therapeutic recommendations.“ *Pediatric blood & cancer* 2021;68 Suppl 4:e29112, 34174157 [pubmed]
- [3] Bisogno G, Ferrari A, Bien E, Brecht IB, Brennan B, Cecchetto G, Godzinski J, Orbach D, Reguerre Y, Stachowicz-Stencel T, Schneider DT „, Rare Cancers in Children - The EXPeRT Initiative: A Report from the European Cooperative Study Group on Pediatric Rare Tumors.“ *Klin Padiatr* 2012;224(6):416-420, 23143769 [pubmed]
- [4] Brecht IB, Graf N, Schweinitz D, Frühwald MC, Bielack SS, Schneider DT „, Networking for children and adolescents with very rare tumors: foundation of the GPOH Pediatric Rare Tumor Group.“ *Klinische Padiatrie* 2009 ;221(3):181-5, 19437371 [pubmed]
- [5] Brecht IB, Bremensdorfer C, Schneider DT, Frühwald MC, Offenmüller S, Mertens R, Vorwerk P, Koscielniak E, Bielack SS, Benesch M, Hero B, Graf N, von Schweinitz D, Kaatsch P „, Rare malignant pediatric tumors registered in the German Childhood Cancer Registry 2001-2010.“ *Pediatric blood & cancer* 2014;61(7):1202-9, 24585499 [pubmed]
- [6] Hippert F, Desing L, Diez S, Witowski A, Bernbeck B, Abele M, Seitz C, Erdmann F, Brecht I, Schneider DT „, Rare Tumors in Children and Adolescents - the STEP Working Group's Evolution to a Prospective Registry.“ *Klinische Padiatrie* 2022;234(3):146-153, 34798669 [pubmed]
- [7] Liu T, Zhao T, Shi C, Chen L. „, Pancreatoblastoma in children: Clinical management and literature review.“ *Transl Oncol.* 2022 Apr;18:101359, 35180620 [pubmed]

Sözlük

adenokarsinom	glandüler dokudan (glandüler epitel) kaynaklanan kötü huylu tümör; adenokarsinomlar çeşitli organlarda, örneğin pankreasta (pankreas karsinomu), midede (mide karsinomu) veya yemek borusunda (yemek borusu karsinomu. özagafus karsinomu) oluşabilir.
alfa-1-fetoprotein	gebelik kesesinde, fetüsün karaciğerinde (fetal karaciğer) ve sindirim sisteminde (yetişkinlerde de) üretilen ve serumda ölçülebilen bir protein; AFP hamilelik sırasında ve bebeklerde yükselir. Serumdaki yüksek AFP seviyeleri, diğerlerinin yanı sıra karaciğer hastalıklarında (karaciğer sirozu ve hepatit gibi) ve bazı tümör hastalıklarında (karaciğer tümörleri, germ hücre tümörleri gibi) da bulunur.
ameliyat	tedavi amacıyla bir hastaya uygulanan cerrahi işlemdir. Bazı ender durumlarda tanısal amaçlı olarak da uygulanabilir. Cerrahi girişim özel aletler kullanılarak genel anestezi (narkoz) altında gerçekleştirilir.
anamnez	Hastalık geçmişi, öyküsü; hastalık belirtilerinin gelişmesi; hastalığın mevcut durumu ve geçmişiyle ilgili bilgilerin tümü. Doktorun hastasıyla yapacağı anamnez konuşmasında, şikayetlerinin başlaması, seyri ve risk faktörleri (örneğin irsi hastalık durumu söz konusu olup olmadığı) sorulur, araştırılır ve açıklanır.
asiner hücreli karsinom	tükürük bezlerinin belirli glandüler hücrelerinden (asiner hücreler) köken alan kötü huylu tümör asiner hücreler, başta alt çenenin tükürük bezleri olmak üzere çeşitli organların glandüler kanallarında, ayrıca pankreas, karaciğer ve akciğerlerde bulunur.
Beckwith-Wiedemann sendromu	Doğuştan veya sonradan oluşan bir hastalıktır. Belirtileri özellikle şunlardır: Vücudun normalden fazla uzunlamasına büyümesi; karaciğer, dalak veya böbreklerin aşırı büyümesi; normalden büyük dil; göbek bağında veya göbekte fitik; kulakların arızalı büyümesi; böbreklerde anormallik; kötü huylu bazı hastalıklara yakalanma riskinin artması (özellikle Wilms tümörü). Kısaca BWS şeklinde belirtilen Beckwith-Wiedemann sendromu irsi kanser sendromlarından biridir ve 11.ci kromozomdaki bazı arızalı değişikliklerden meydana gelmektedir.



ekzokrin	ekzokrin bezler ürettikleri maddeleri bir boşaltım kanalı aracılığıyla dış ya da iç yüzeylere (örneğin deriye ya da bağırsak veya ürogenital sisteme) bırakırlar. Tam tersi: endokrin
embriyonal	Henüz erken gelişme evresinde bulunmak, olgunlaşmamış
endokrin	“içeride doğru salgılama”; endokrin bezler salgılarını doğrudan kana salgırlar (yani bir boşaltım kanalı olmadan). Prensi olarak, hormonlar endokrin bezler aracılığıyla salınmaktadır. Bu nedenle “endokrin bez” ve “hormon bezi” terimleri eş anlamlı olarak kullanılır.
enzim	vücutta belirli metabolik olayları organizmanın yapısını değiştirmeden hızlandıran ve ilgili organ için istenen bir etki oluşturan, tüm organizmaların metabolizması için mutlaka gerekli olan protein parçaları.
fiziksel muayene	tanı yani teşhise yönelik muayenelerin önemli bir unsurudur. Vücudun bazı organlarını ellemek veya dinlemek ve ayrıca bazı refleksleri kontrol etmek şeklinde gerçekleşir. Amaç olası hastalık belirtilerinin, hastalığın ve seyrinin tespitidir.
gen	Kromozomdaki kalıtsal birimdir; belirli bir proteinin oluşturulmasına yarayan bilgileri içeren desoksiribonuklein asitinin (DNA) bir parçasıdır.
genetik	Genlerin irsilik yani kalıtsallık özelliği; irsiyet
glukagon	öncelikle kan şekeri seviyelerini yükseltmekten sorumlu olan peptid hormonu; bu nedenle insülinin antagonistidir. Glukagon pankreastaki Langerhans adacıklarında üretilir.
hepatoblastom	karaciğerin embriyonal, kötü huylu solid tümörü
insülin	kan şekerini düşüren ve birçok farklı metabolik süreci etkileyen hormon; pankreasın Langerhans hücrelerinde üretilir.
ışın tedavisi	kötü huylu bazı hastalıkların iyonize edici ışınlar yardımıyla kontrollü tedavisi.
kan tablosu	Bir kan tahlili çerçevesinde kanın içeriklerinin sayılarının ve değerlerinin tesbit edilmesi; örneğin lökosit, eritrosit, trombosit, lenfosit sayısının tesbiti ve hemoglobin yoğunluğunun ölçülüp saptanması.
karsinom	Karsinom (karsinoma) vücudun değişikliğe uğramış epitel dokularında oluşan (örneğin ciltte, mukoza dokusunda, beze dokularında) kötü huylu (malign yani habis)



kemoterapi		Organizmadaki tümör hücrelerinin frenlenmesi amacıyla kemoterapötik veya sitostatik denilen türden ilaçların kullanılması.
lenf düğümleri		Vücudun kendine has korunma sistemine ait küçük organlar; mercimek veya fasülye büyüklüğündeki bu organlar vücudun birçok yerlerinde görülürler. Vücut doku sıvısının (lenf sıvısı) filtreleme istasyonları olarak görev yaparlar; immün (bağışıklık) sisteminin hücrelerini bulundurlar.
manyetik tomografi	rezonans	Bir görüntüleme metodudur; organizmanın iç kesimlerinin ışınlama yapmaksızın görüntülenmesini sağlar. Manyetik alanlar yardımıyla vücudun kesitler halinde görüntüleri oluşturulur. Bu kesit resimleri yardımıyla birçok organların ve organ değişikliklerinin değerlendirilmesi mümkün olur.
MEN sendromu		MEN “çoklu endokrin tümör” anlamına gelir; endokrin bezlerin kanserli çoğalmasını destekleyen kansere yatkınlık sendromlarına ait nadir kalıtsal klinik tablo; her vakada en az iki farklı hormon üreten (endokrin) bez etkilenir. MEN sendromunun üç farklı tipi vardır: MEN 1, MEN 2a ve MEN 2b. MEN tip 1 (Wermer sendromu olarak da bilinir) hipofiz bezi adenomları, paratiroid bezi ve pankreas tümörleri ile karakterizedir. MEN tip 2a (Sipple sendromu) ve MEN tip 2bde (Wagemann-Froboese sendromu), tümörler genellikle tiroid bezinde, paratiroid bezlerinde ve adrenal medullada (feokromositoma) oluşur. Hastalığın türüne bağlı olarak, otozomal dominant olarak kalıtılan farklı genetik bozukluklar söz konusudur.
metastaz		Kardeş tümör oluşması veya tümörlerin vücutta çoğalması. Tümörlü hücrelerin buldukları yerden vücudun diğer bir bölgesine aktarılması sebebiyle oluşan urlar. Özellikle kötü huylu tümörlerde rastlanır (kansere).
mutasyon		Kalıtsal genetik materyalin değişikliğe (diferasyona) uğramasına mutasyon denir. Mutasyon ya kendiliğinden dış bir sebep bulunmaksızın gerçekleşebilir (spontan mutasyon) veya adına mutagen denilen değişik dış etkenler sebebiyle (amaçlı veya indüklenmiş mutasyon) gerçekleşebilir. Vücut hücrelerinde mutasyon söz konusu ise buna somatik mutasyon denir. Ovum yani germinal hücrelerde mutasyon ise generatif mutasyon diye adlandırılır. Somatik mutasyonlar irsi değildir. Buna karşın generatif mutasyonda gen taşıyıcısında ciddi tahriba oluşabilir. Genetik malzemede gerçekleşen değişikliğin derecesine göre (tek bir gen mi çok sayıda gen mi tahribata uğramış, büyük kromozom kesimleri mi tahribata uğramış yoksa kromozomların hepsinde mi tahribat var) nokta mutasyonu, blok mutasyonu



	<p>veya numerik mutasyon ya da strüktürel kromozomal aberasyon durumları söz konusudur.</p>
prognoz	<p>Öngörü; hastalığın olası gelişmesine yönelik tahmin veya beklenti; tedavi başarı öngörüsü.</p>
röntgen ışınları	<p>Sert cisimlere ve canlı organizmalara girerek bunların iç yapılarını görebilmeyi mümkün kılan enerji dolu radyoaktif ışınlar; vücudun belirli bir bölgesine röntgen ışınları yönelttikten sonra doku türlerine bağlı olarak değişik şiddette giren ışınlar bir film plakası üzerinde sabitlenir. Bu suretle ışınlanan bölgenin iki boyutlu bir resmi elde edilir.</p>
tümör belirteçleri	<p>Kann veya diğer vücut sıvılarında tespit edilebilen, düzeyleri arttığında bir tümörün varlığına veya tümörün tekrarladığına işaret edebilen biyolojik maddelerdir (örneğin bazı proteinler). Tümör belirteçleri özellikle hastalığın teşhisi anında vücutlarında belirli bir maddenin normalin üstünde bir miktarda bulunduğu görülen hastalarda, hastalık seyrinin kontrolünde rol oynarlar. Öte yandan tümör belirteçleri bir insanda kanser olup olmadığını tespit etmede pek güvenilir bir dayanak oluşturmazlar, çünkü bu maddeler vücutta doğal olarak bulunmaktadırlar. Ayrıca bu maddelerin vücutta dikkat çekecek kadar yüksek olmaması da kanser olasılığını dışlamaz.</p>
ultrasonografi	<p>Muayene edilecek organlara cilt üzerinden ultrason denilen ses dalgaları yöneltilerek görüntü elde etme yöntemidir. Ses dalgaları, doku ve organ sınırlarında yani bitim noktalarında geri yansır (refleksiyon edilir), bir alıcı tarafından alınıp bilgisayara iletilir ve bu suretle görüntü elde edilir.</p>