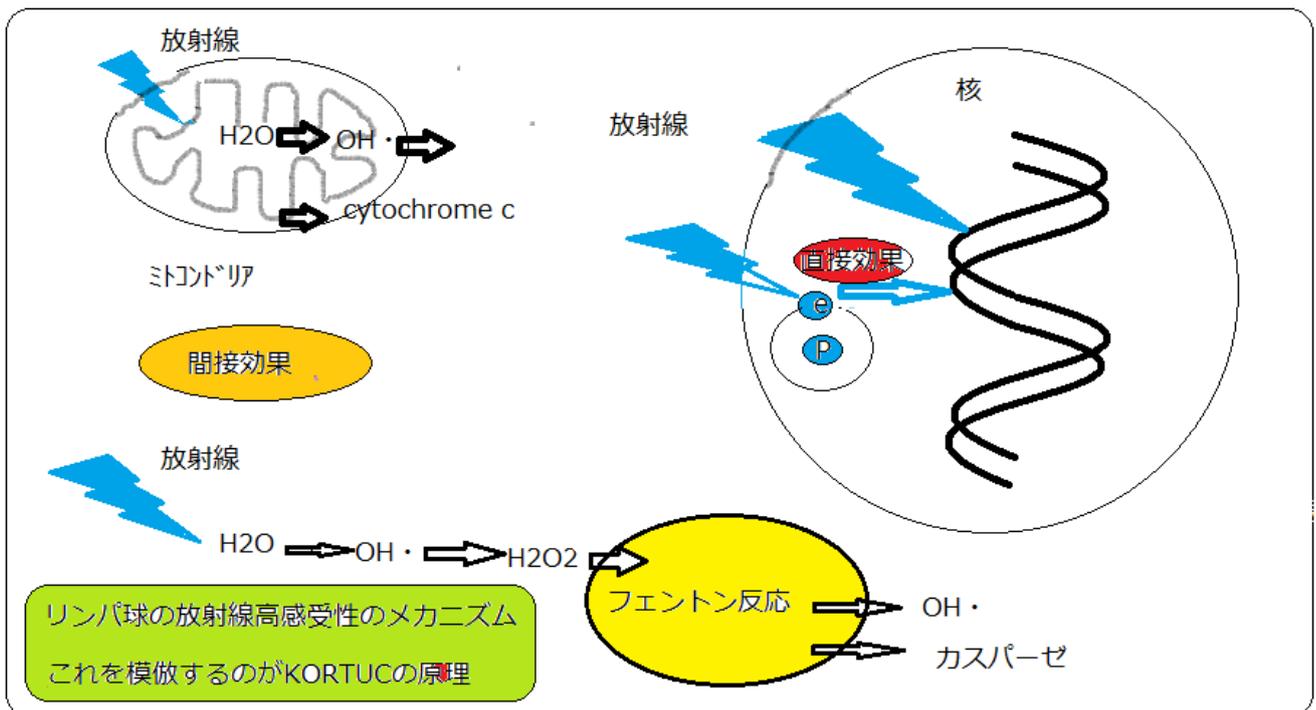


酵素標的・増感放射線療法KORTUC（コータック）とは。

◆放射線治療でがんが治るのは2つの原理による。



◆放射線治療の第1の原理は放射線のエネルギーによって細胞の遺伝子（DNA）を切断して、細胞分裂をできなくすることです。そうすれば、がん細胞は増えることができず、小さくなります。リニアック放射線ではこの一対の遺伝子鎖の切断は一本にしか行われませんが、炭素や陽子重粒子線では二本に行われます。

◆放射線治療の第2の原理は細胞内の水（H<sub>2</sub>O）に放射線が当たることにより、細胞質内では、水からヒドロキシラジカルのOH・が発生し、それが過酸化水素（H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>）に変化し、末梢リンパ球の場合、この過酸化水素を水と酸素に分解するペルオキシダーゼを持たない為、それがリソゾームに取り込まれ、フェントン反応によって、再びOH・を産生し、リソゾームの膜の透過性が亢進してリソゾーム内のカスパーゼが細胞内に流入し、リソゾーム由来のアポトーシス（自滅死）が惹起されます。

また、ミトコンドリア内でも放射線照射により、水からヒドロキシラジカルのOH・が発生し、種々のアポトーシス関連遺伝子変化を来し、ミトコンドリアの膜電位変化～チトクロームCの細胞質への放出を起こし、前述のリソゾーム由来の変化とともにアポトーシス（自滅死）を来します。上の図を参照してください。

活性酸素（OH・）は細胞を傷つけ、老化させる働きがあるのはよく知られていますよね。活性酸素（OH・）はがんをやっつけることができるのです。

◆がんが大きくなると酸素が欠乏する。

◆抗酸化酵素（ペルオキシダーゼ）の増加

がんが大きくなるほど自分を守るために、上記の活性酸素（OH・）による酸化を抑える抗酸化酵素（ペルオキシダーゼ）を細胞内に増やします。

そのためがん細胞は、直径2～3センチになると毛細血管から遠い部分が酸欠になり、放射線の効果は2分の1に、さらに直径5センチを超える大きながんでは、酸欠細胞と抗酸化酵素だらけとなり、放射線治療の効果は3分の1程度までに低下してしまいます。

◆放射線の治療効果を高めるには

人間は酸化すると細胞が死んだり老化したりしますから、健康人にとっては抗酸化酵素が働くことは、酸化を防ぎ老化を抑制することになります。

しかし、大きくなったがんは、酸欠細胞と抗酸化酵素が増えて、放射線の治療を妨げます。

そこで、抗酸化酵素の働きを弱めてがんの酸化を促進させ、そこに放射線を当てれば、治療効果が高まるというわけです。

#### ◆抗酸化酵素の働きを弱める物質がオキシドール

オキシドールに、抗酸化酵素の働きを弱める作用があります。しかも、オキシドールは過酸化水素水（H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>）の3%水溶液です。水（H<sub>2</sub>O）に酸素原子Oが一個くっついただけのものなので、酸素原子がとれてすぐに活性酸素を発生します。

#### ◆KORTUC（コータック）の仕組み

そこでオキシドールをがんに注射すると、抗酸化酵素が不活性化し、酸素が発生します。そこへ放射線を照射すれば、さらに活性酸素が発生して、がん細胞がやっつけられるのです。現在はオキシドールを患部にとどまらせるためにヒアルロン酸を混ぜて注射しています。これがKORTUCの（コータック）の仕組みです。



\* **KORTUC の実際** ①オキシドール 1ml を生食 5ml で希釈する。

②その希釈液 0.5ml + ヒアルロン酸 Na 2.5ml + 1%キシロカイン液 1ml = 4 ml を 1 単位とする。

③直径 3 cm の腫瘍には数回に分けてその 1 単位を 23G の注射針で穿刺して万遍無く局注する。  
(直径 3. 1 ~ 5 cm の腫瘍には、数回に分けてその 2 単位を 23G の注射針で穿刺して万遍無く局注する。)

④注射後超音波検査で、酸素の発生状況を画像診断する。

⑤一回局注の有効時間は 48 時間なので、照射日を考慮して KORTUC の実施日を決める。

⑥KORTUC の開始は、腫瘍へのリニアック放射線治療が 20G y (2000rad) 終了してからにする。(万が一、注入圧で癌細胞が転移しても、癌細胞が障害を受けた状態にしておくため。)

#### \* KORTUC の合併症

1. 疼痛 : オキシドール 1ml から (1 気圧、20 度 C で) 計算上は約 360ml の酸素が発生します。(当院での鶏肝臓とオキシドール混合実験では、一瞬に約 70ml 発生しました。それで、上述の 1 単位[オキシドール液{1/12}ml 含有]からでは、計算上約 30ml, 実験からでは約 6ml となります。) 密閉された組織内では、急激な酸素発生による圧痛が生じるはずですが。

2. 酸素塞栓 : 20ml 以上の気体の静脈内投与で気体塞栓の危険があります。ですから、一気に 2 単位以上の実施は危険です。1 単位ごとに超音波検査と患者の呼吸・循環動態の観察が必要です。

#### ◆オキシドールは体内でも作られる

あなたは、体内にあの消毒薬であるオキシドールを注射するなんてとんでもないと思うかも知れま

せん。しかし、実は、オキシドール（過酸化水素）は体内でも作られているのです。身体の3分の2は水（H<sub>2</sub>O）です。人間が常に浴びている少しの、放射線が水に当たるとHO・が発生しそれが2個くっついて過酸化水素（H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>）になります。つまり、体内では過酸化水素が常に作られ、酸化や殺菌作用を行っているのです。

#### ◆KORTUC（コータック）の開発者と治験実施病院

##### ❖コータックの開発者

オキシドールを使用する放射線治療法KORTUC（コータック）を開発したのは兵庫県立加古川医療センター（加古川市）の小川恭弘（やすひろ）院長（62）で日本増感放射線療法KORTUC研究会の会長です。切除手術が不要なことから、主に乳房が温存できる乳がん治療として広がりつつありますが、皮膚や肝臓、膵臓（すいぞう）、腎臓がんにも利用されています。

小川院長は、「費用も、従来の放射線や抗がん剤による治療費に加え、1回数百円の注射計5回分で済むので、ぜひ普及させ多くの患者を救いたい」と話しておられます。

今後は臨床試験を増やし、公的医療保険の適用を目指すとのことです。

#### 現在コータックの治験が実施されている病院

神戸低侵襲がん医療センター（神戸市中央区）

大阪医科大（大阪府高槻市）、

長崎県島原病院（長崎県）、

東京放射線クリニック（東京都）など

で多数の実施例があるそうです。

##### ❖お問い合わせ

お問い合わせをなさりたい方は

神戸低侵襲がん医療センター

TEL 078・304・4100

までどうぞとのことです。

#### ◆まとめ

放射線治療でがんが治るのは2つの原理によります。

1つは、放射線のエネルギーによって細胞の遺伝子（DNA）を切断して、細胞分裂をできなくすること。

もう1つは、酸素に放射線を当てて活性酸素（OH・）を増やして、活性酸素の力によって間接的にDNAを切断して、細胞分裂をできなくするのです。

しかし、がんが大きくなると、自分を守るために、酸化を抑える抗酸化酵素（ペルオキシダーゼ）を細胞内に増やすので、放射線が効きにくくなるのです。そこにオキシドールを注射すると、抗酸化酵素が弱まって、放射線治療の効果が上がり、がんをやっつけることができるというわけです。

**KORTUC** とは、**Kochi Oxydol –Radiation Therapy for Unresectable Carcinoma** の略です。

荒木産婦人科肛門科では、放射線療法は実施していませんが、放射線実施医療機関の了解があれば、当院でオキシドールの腫瘍への局所注射を実施します。現在のところ、対象癌は、乳がんと子宮頸がんのみです。

2017年11月24日作成

2017年12月7日更新

付録

KORTUC II に使用する、希釈オキシドール液の 1 単位の手順

- 1) 5ml の注射器に、100ml のオキシドールボトルから、1ml のオキシドール液と、20ml (あるいは 5ml) 生食ポリエチレンボトルから 5ml の生食を吸引する。(これで、6 倍希釈オキシドール液 = 0.5% 過酸化水素水を作成します。)
- 2) ロックタイプの 2.5ml の注射器に 23G の注射針 (乳房の時は短くてよろしいが、子宮がんの時はカテラン針を使用します。) を付けて、先の 6 倍希釈オキシドール液を 0.25ml と 1% リドカイン液 0.5ml とヒアルロン酸 Na 液 1.25ml (合計 2ml) を吸引します。同様のものをもう一本作成します。これで、0.5 単位 2ml の KORTUC 液が 2 本作成されます。)
- 3) 腫瘍の直径が 3.1~5.0cm の場合は、同様にして、もう 1 単位作成します。

