



東京国際株式会社
TOKYO INTERNATIONAL CO., LTD.

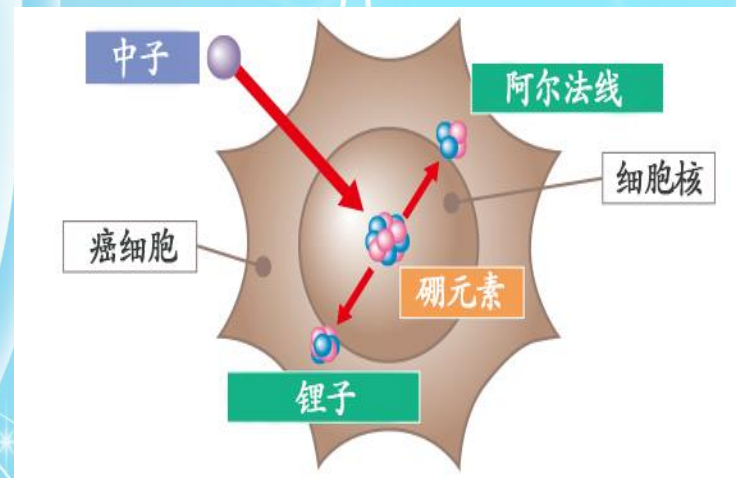
硼中子俘获放射治疗

— 东京国际株式会社 —
www.tokyo-med.net



硼中子俘获的原理

硼中子捕捉疗法 (BNCT) 是先给病人注射一种含硼的特殊化合物。这种化合物与癌细胞有很强的亲和力, 进入人体后, 迅速聚集于癌细胞内, 而其他组织内分布很少。这种含硼化合物对人体无毒无害, 对癌症也无治疗作用。这时, 用一种超热中子射线进行照射, 这种射线对人体的损伤不大, 但中子与进入癌细胞里的硼能发生很强的核反应, 释放出一种杀伤力极强的射线, 这种射线的射程很短, 只有一个癌细胞的长度。所以只杀死癌细胞, 不损伤周围组织。这种有选择的只杀死形状复杂的癌细胞而不损伤正常组织的技术, 称为硼中子俘获治疗技术。





東京国際株式会社
TOKYO INTERNATIONAL CO., LTD.

B 硼元素
oron

N 中子
eutron

C 俘获
apture

T 疗法
herapy

硼元素：

BNCT使用的硼元素是对身体没有任何伤害的，硼元素在我们身边都是存在的，例如漱口水、洗眼液都使用硼元素。

中子：

中子是构成原子核粒子的一种，BNCT的中子能源量小，使用后对身体的影响也很小。



BNCT有什么样的特点：

特点1

是对身体负担轻的治疗方法

硼元素和中子产生反应发生放射线，致使一个细胞跳动的距离很短。再尽可能避免影响正常细胞的损伤外，只针对破坏癌细胞。

特点2

针对难以治疗的癌症有效果

由于只攻击覆盖了硼元素的癌细胞，在外科手术和其他放射线治疗困难癌（癌细胞和正常细胞共有的脑肿瘤）等有很明显的效果。

特点3

放疗次数少

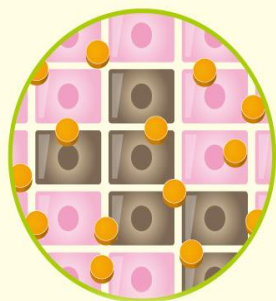
BNCT由于对正常细胞影响小，通过一次大量中子线照射后就可以完成整个治疗流程。因此，照射的次数是1-2次即可，（X线的放射治疗通常是20次-30次照射）

BNCT的癌症放射线治疗示意图

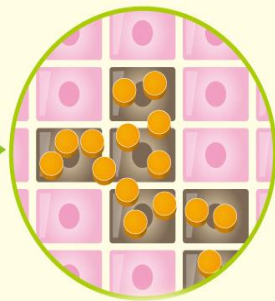


東京国際株式会社
TOKYO INTERNATIONAL CO., LTD.

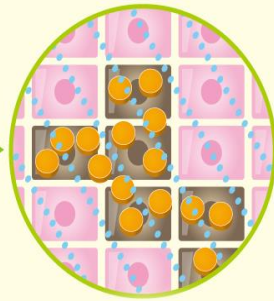
● BNCT的癌症治疗示意图



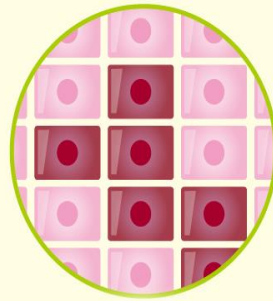
硼元素化合物通过
点滴输入到身体内



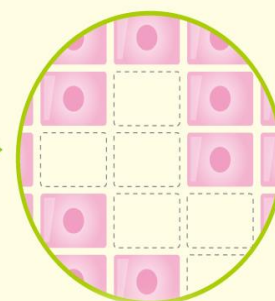
癌细胞吸收硼元素
化合物



中子线照射



在癌细胞内的中子线
和硼元素产生核反应
后出现放射线



原理是攻击只选择硼元
素化合物包围的癌细胞



BNCT的治疗原理:

01

首先，通过治疗专用的圆形回旋加速器将阳子加速到3000万电子伏特能源、接近25%光的速度。加速后的阳子光束通过输送装置内的电磁铁输送至中子照射部位（照射部位）。

02

其次，阳子光束通过中子照射装置撞击到铍靶后，会引发中子元素。中子元素产生后，通过机器设备对治疗患部实施能源减速达到最佳的能量治疗。

03

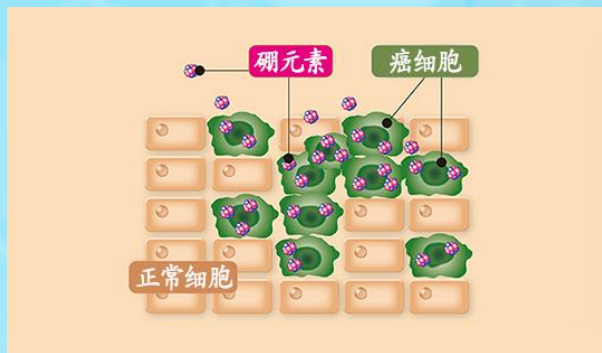
事前对患者进行硼元素化合物点滴，代谢活跃的癌细胞会不断的吸收硼元素化合物。患部接受中子线照射后会诱导硼元素的核分裂。通过核分裂产生的能源破坏每一个细胞。然后破坏吸收硼元素化合物的癌细胞。

吸收大量硼元素的癌细胞引发细胞内部的硼元素和热中子的核反应，提供核反应产生的阿尔法线和 7Li 粒子杀死癌细胞。因为阿尔法线和 7Li 粒子移动距离大约只有10微米，不会伤害到周围正常的细胞，智慧针对癌细胞进行诊疗。

BNCT攻击癌细胞简易图



東京国際株式会社
TOKYO INTERNATIONAL CO., LTD.



点滴输入吸收癌细胞的硼元素



中子和硼元素发生反应



攻击癌细胞



可以进行以细胞为单位的治疗



BNCT治疗第一天流程:

01

FBPA-PET/CT
检查

需要确认肿瘤吸收硼元素试剂的情况，在治疗当天，需要接受PET-CT检查。根据吸收程度，也有取消治疗预约的可能。

02

制订治疗方案

主治医生通过最新的CT和MRI检查结果根据肿瘤的位置、性状制订最佳的治疗方案。

03

决定最佳
治疗姿势

再次来到医院后，在放射台上根据治疗方案决定最适合的治疗姿势。

04

制作固定面罩
和CT扫描

治疗姿势决定好以后，为了固定治疗姿势需要制作塑料面罩，带好固定好的面罩后进行CT扫描。

05

制订治疗方案

以CT扫描为参考数据，由主治医生制订治疗方案。



BNCT治疗当天：

01

问诊：

由主治医生进行简单的问诊。

02

硼元素的点滴：

在身体内装好尿道导管、然后开始进行硼元素的点滴。硼元素试剂和抗癌剂、其他药物相比，药物本身副作用的出现的频率会非常低，但根据每个人的体质都会出现发痒、恶心、血压降低等症状。

03

开始治疗：

点滴开始2小时前进入照射室，在治疗室抽完血后，开始治疗。在治疗过程中一边听音乐，也可以与治疗室以外的工作人员进行对话。

04

开始治疗：

开始点滴前2个小时前往照射室，在治疗室抽完血后，开始治疗。在治疗过程中一边听音乐，也可以与治疗室以外的工作人员进行对话。

05

治疗结束：

一个小时内治疗就会结束。



BNCT 治療對比圖像：

治療前



復發的癌細胞增大，其中一部分已經顯露在表皮外。

BNCT

只是破壞
癌細胞

治療後



只有癌細胞被破壞並且逐漸消失，在不受任何影響的情況下皮膚細胞會增殖，慢慢返回到正常狀態。



東京国際株式会社
TOKYO INTERNATIONAL CO., LTD.

谢谢观看!

— 东京国际株式会社 —
www.tokyo-med.net