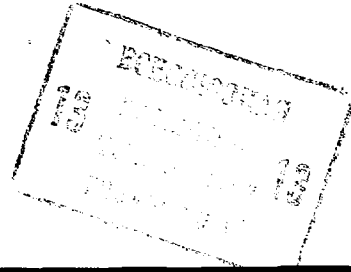




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3567136/28-13  
 (22) 21.03.83.  
 (46) 15.11.84. Бюл. № 42  
 (72) Л. С. Галина, А. А. Шныткин,  
 Т. Г. Павлова и Л. Т. Черемных  
 (53) 615.849 (088.8)  
 (56) 1. Рудерман А. И. Вайнберг М. Ш.,  
 Эолкивер К. И. Дистанционная гамма-тера-  
 рапия злокачественных опухолей. М., «Ме-  
 дицина», 1977, с. 97—105.  
 2. Саркисян Ю. Х. Павлова Т. Г. и др.  
 Автоматизированная реализация програм-  
 мы дистанционного облучения на гамма-  
 терапевтической установке с управляющей  
 ЭВМ. — «Вестник рентгенологии и радио-  
 логии», 1981, № 3, с. 54—57.  
 (54) (57) СПОСОБ УКЛАДКИ ПАЦИЕН-  
 ТА И ЦЕНТРАЦИИ ПУЧКА ИЗЛУЧЕНИЯ  
 ПРИ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ путем совмеше-

ния центральной сагиттальной плоскости  
 пациента с продольной линией стола, наве-  
 дения пучка излучения на точку центрации,  
*отличающийся* тем, что, с целью сокраще-  
 ния времени укладки и центрации при лю-  
 бом росте пациента, точку центрации, ориен-  
 тируют ближе к штативу аппарата, опре-  
 деляют координаты базовой точки относи-  
 тельно стола в подвижной системе стол—  
 пациент, и определяют конечные положения  
 опорной панели стола по формуле

$$X_{\text{коп}} = X_{\text{исх}} + X'_{\text{бтц}} + R,$$

где  $X_{\text{исх}}$  — вектор исходного положения стола  
 $X'_{\text{бтц}}$  — вектор положения базовой точки  
 относительно стола в подвижной  
 системе стол—пациент;  
 $R$  — вектор положения точки центра-  
 ции.

Изобретение относится к медицине, в частности к дистанционной лучевой терапии, и может быть применено при укладке больного и центрации пучка излучения на автоматизированном радиационно-терапевтическом аппарате.

Известен способ укладки пациента и центрации пучка излучения, заключающийся в том, что пациента укладывают на стол вдоль продольной линии, чтобы центр перекрестия светового поля, имитирующего радиационное, совпал с меткой на коже больного [1].

Недостатками этого способа являются большое количество времени, затрачиваемое на укладку больного и центрацию пучка излучения, которое по статистическим данным составляет в среднем 5 мин, большая радиационная нагрузка для обслуживающего персонала, так как все это время он находится в непосредственной близости к радиационной головке аппарата; уменьшение точности воспроизведения центрации пучка от сеанса к сеансу, так как постепенно метка на коже больного смывается и при ее восстановлении возможны смещения. Кроме того, процедуры укладки больного и центрации пучка излучения при этом способе совмещены и проводятся обслуживающим персоналом вручную без автоматизации.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому положительному эффекту является способ укладки пациента и центрации пучка излучения при лучевой терапии путем совмещения центральной сагиттальной плоскости пациента с продольной линией стола, наведения пучка излучения на точку центрации [2].

Недостатком известного способа является то, что не всегда пациента можно уложить на лечебном столе, так, чтобы центр перекрестия светового поля совпал с базовой точкой. Это зависит от роста пациента и конструкции аппарата. Кроме того, не известны исходное положение опорной панели стола и значения перемещений панели для наведения пучка на точку центрации.

Цель изобретения — сокращение времени укладки и центрации при любом росте пациента.

Цель достигается тем, что согласно способу укладки пациента и центрации пучка излучения при лучевой терапии путем совмещения центральной сагиттальной плоскости пациента с продольной линией стола, наведения пучка излучения на точку центрации, последнюю ориентируют ближе к штативу аппарата, определяют координаты базовой точки относительно стола в подвижной системе стол-пациент, и определяют конечные положения опорной панели стола по формуле

$$X_{\text{кон}} = X_{\text{исх}} + X'_{\text{БТЦ}} + R,$$

где  $X_{\text{исх}}$  — вектор исходного положения стола  
 $X'_{\text{БТЦ}}$  — вектор положения базовой точки относительно стола в подвижной системе стол-пациент;

$R$  — вектор положения точки центрации.

Способ осуществляют следующим образом.

Опорную панель стола перед каждым сеансом облучения устанавливают в исходное положение: в продольном направлении на некоторую координату  $X_{\text{исх}}$ , соответствующую среднему положению опорной панели, в поперечном направлении —  $Y_{\text{исх}}$ , соответствующую центральному положению относительно центра перекрестия светового поля, в вертикальном направлении —  $Z_{\text{исх}}$ , соответствующую нижнему положению опорной панели относительно пола, чтобы пациент мог лечь на стол без дополнительных средств. Все эти координаты считывают с неподвижных шкал, укрепленных на колонне лечебного стола.

Затем медицинский персонал укладывает пациента на опорной панели стола таким образом, чтобы центральная сагиттальная плоскость его тела проходила через продольную риску, нанесенную по середине опорной панели, или была ей параллельна, а точка центрации была бы как можно ближе к штативу аппарата.

Определяют координаты базовой точки (БТ) относительно стола в подвижной системе координат стол-пациент, для чего визируют поперечной рамы, перемещаемой над больным в продольном направлении по направляющим опорной панели, устанавливают над БТ, координаты которой считывают по дополнительным шкалам, нанесенным вдоль опорной панели и поперечной рамы, причем нули дополнительных шкал соответствуют исходному положению опорной панели стола в продольном и поперечном направлениях. Цифры на этих шкалах, расположенные в сторону убывания показаний шкал продольного или поперечного перемещений опорной панели стола относительно его исходного положения, имеют знак плюс; в сторону возрастания — минус. На этом укладка больного заканчивается, и персонал выходит из процедурного помещения, имеющего повышенный радиационный фон.

Для наведения пучка излучения на точку центрации (ТЦ) конечные координаты опорной панели стола находят по формуле

$$X_{\text{кон}} = X_{\text{исх}} + X'_{\text{БТЦ}} + R,$$

где  $X_{\text{исх}} = (X_{\text{исх}}, Y_{\text{исх}}, Z_{\text{исх}})$  — вектор, определяющий исходное положение опорной панели, координаты которого считывают с неподвижных шкал продольного, поперечного и

вертикального перемещений опорной панели соответственно;

$\lambda_{\text{бтц}}(X'_{\text{бтц}}, Y'_{\text{бтц}})$  — вектор определяющий положение базовой точки относительно опорной панели стола в подвижной системе координат стол—пациент.

$R = (R_{\text{пр}}, R_{\text{поп}}, \Phi + P1(C))$  — вектор, определяющий положение точки центрации; где  $R_{\text{пр}}$  — расстояние между БТ и поперечной плоскостью тела пациента, в которой находится ТЦ, причем со знаком плюс, если эта плоскость расположена в направлении убывания показаний шкалы продольного перемещения опорной панели стола, относительно его исходного положения, и со знаком минус — в противоположном направлении;

$R_{\text{пос}}$  — расстояние между ТЦ и центральной сагиттальной плоскостью.

**Пример.** Больной С. поступил в отделение с злокачественной опухолью прямой кишки. Лучевое лечение проводится на автоматизированном аппарате АГАТ-Р2/РЗ.

Согласно предлагаемому способу выбирают такое положение пациента, когда ТЦ ближе к штативу, т.е. ногами к штативу,  $R_{\text{бтц}} = 99$  см. В качестве БТ выбирают лонное сочленение, как наиболее близкое к ТЦ  $R_{\text{бтц}} = 101$  см. Из анатомо-топометрической карты, изготовленной на этапе предлучевой подготовки, определяют  $R_{\text{пр}} = -2$  см,  $R_{\text{поп}} = 0$ ,  $P1(C) = 11$  см. Опорную панель стола автоматически выставляют в исходное положение  $X_{\text{исх}} = 40$  см;  $Y_{\text{исх}} = 10$  см;  $Z_{\text{исх}} = 50$  см;  $\Phi = -50$  см.

Пациента укладывают так, чтобы центральная сагиттальная плоскость его тела была вдоль риски, нанесенной по середине опорной панели стола ( $Y'_{\text{бтц}} = 0$ ), а ТЦ была как можно ближе к штативу аппа-

рата. Визир поперечной рамы устанавливают ближе к штативу аппарата. Визир поперечной рамы устанавливают напротив пальпируемой БТ — лонного сочленения. По дополнительной шкале, нанесенной вдоль опорной панели, определяют продольную координату БТ  $X_{\text{бтц}} = -1$  см. От сеанса к сеансу облучения пациента укладывают так, чтобы  $X'_{\text{бтц}}$  была постоянной. Для центрации пучка излучения, т.е. наведения пучка на ТЦ, опорную панель стола перемещают таким образом, чтобы ее конечные координаты в продольном, поперечном и вертикальном направлениях стали равны  $X_{\text{пр}} = 40 + (-1) + (-2) = 37$  см;  $Y_{\text{поп}} = 10 + 0 + 0 = 10$  см;  $Z_{\text{верт.}} = 50 + 0 + (-50 + 11) = 11$  см.

Координаты записывают на перфоленту один раз для данного плана облучения и обрабатывают системой управления аппаратом автоматически при наведении пучка излучения на ТЦ.

Положительный эффект заключается в следующем. Способ укладки пациента и центрации пучка излучения опробован при клинических испытаниях экспериментального автоматизированного дальнедистанционного ротационного гамма-терапевтического аппарата АГАТ-Р2/РЗ. Предлагаемый способ может быть реализован на любом автоматическом гамма-терапевтическом аппарате, бетатроне и линейном ускорителе, используемых в лучевой терапии. Способ повышает эффективность лучевой терапии злокачественных опухолей путем точности наведения пучка излучения, уменьшения лучевой нагрузки на медицинский персонал за счет сокращения времени нахождения в зоне с повышенным радиационным фоном и увеличивает пропускную способность радиационно-терапевтического аппарата, а также позволяет проводить укладку пациентов и центрацию пучка излучения при любом росте пациента, чего в 40% случаев не обеспечивал известный способ.

Редактор С. Лисина  
Заказ 8036/8

Составитель И. Меленчук  
Техред И. Верес  
Тираж 687

Корректор И. Эрдей  
Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5  
Филиал ППП «Патент», г. Ужгород, ул. Проектная, 4