ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

Коротков Дмитрий Алексеевич

студент Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, лечебный факультет, РФ, г. Москва

Иванова Марина Юрьевна

научный руководитель, доц. кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, РФ, г. Москва

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ И РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОСТНОЙ ТКАНИ

студент Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, лечебный факультет, РФ, г. Москва

Иванова Марина Юрьевна

научный руководитель, доц. кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии Первого Московского государственного медицинского университета имени И.М. Сеченова, РФ, г. Москва


[8, ?. 22].


?? ??????????????? (??????? ??????????????? ? ???????) ?????????????? ????????????? ?? ?????????? (???. 2).
2. ??????????????? ??????? ?????
?????????????? ??????????? ??????? ????????: ?????, ??????????, ???????????, ???????????, ????????????. ?? ?????? 3 ??????? ????????????? ? ???? ??????? ????????? ? ??????. ?????? ????????? ????????? ??????.

3. ?????? ??????????????? ??????? ????

????? ??????????.

?????????? ? ?-????????? ??????????? ??????? ??????????? ??????????? ??????????? ????????? ?????????? ????????? ? (RANKL) ? ?? ??????????????? ??????? ??????????? RANKL ????? ??????????? ??????????? ? ????????????? ????????????? ??? ??????????? ?????? [1]. ?? ?????????? ?????? ????????? ?????? ????? ???????????
??????????????? ??????????????. ??? ?? ?? ?????? ??????????????? ??????, ?????? ? (RANK) [1]. ?? ????
????????????? ?????????????? ?? ????????????????? ??????? ?? ????? ?????????????????
????? ??????????????????? (OPG), ?????, ??????? ?????????????, ???????
????????? RANKL ? ???? ???? ??????????????? ??????????????? ???????????? RANKL ?
RANK-???????????? [1]. ?? ?????????? ??? RANK-????????? (RANKL) ?????????
???????????? ? RANK- ???????????, ??? ??????????????? ????????? ?????????????
???????????????? ?? ????? ??????? ?? ????? ?????????? ? ??????????? 1
????????? ????????????? ?????????? ? ????????? ??????? ?? ????? ??????????????
?????????? ????????????? ? ????? ?????????????? ?????????? ?????????? ?
?????????? ??????????? ?????? ?????????? ??????????? ?????????? ??????, ?
??? ???? ??????. ???????, ??? ???? ?? ???? ?? ?????? ?????
????????????? ?????????? ?????????? ? ??? ???? ?? ????????. ?????????????
????? ?????????????? ?????????????????, ?????????????????? ? ???. ????
????? ??????? ? ???????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ???????
?? ?????????????? ???????????? ?????????? ?????????? ??????????? ??????, ????
????????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????????
????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ???????. ????
????????????? ?????????? ????????? ????????????? (c ?????????? ??????????) ? TRAP —
???????????? ?????????? ? ????? ??????????????? ???????, ??????????? ?
???????????????? ??????? ??????????????? ?????? ? ?????????? (???. 4):
4. ?????????? ? ?????? ????????

?????????, ?????????????????? ??????? ??????? (?????????), ???????
???? ???????????, ??????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????????? ?????
???????????? ??????? ????? ? ?????????????? ????????????? ???????
????????????, ????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????? ?? ???? ???????
?????, ? ????????, ????????, ?? ???? ?????? ?????????? ?????????????? ??????? [10].

???????????? ??????? ? ??????? (24—72 ????) ???????????? ???????
????????? ? ????????????????? ????????, ????????????? ?????????? ??????? ??????? (callus). ??? ????????????? ??????? ?????? ?????? ??????? ??????? ??????? ????????, ???
??? ? ???????? ????????????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????? ?????????????? ?????
????????? ? ???????????? ???? ??????? ??????? [10].

???????????????? (????????) ?????? ???????????? ?????????? ?????? ?????
????? ????? ??????, ??????? ????????????? ?? ?????? ?????????????? (callus externus) ? ???? ?????. ??????? ???? ? ????????????? ??????? ?????? ?????????????
???? ??????????????, ??????? ????? ??? ????: ?) ??????? (?????????????????), ?)
?????? (????????-???????????????), ?) ??????????? (?????????????). ?? 2-?? ??? ??
???? ?????????? ??????????? ????????????? ??????? ?? ??????? ??????????????? ????.
? 3—4-?? ??? ??????? ???? ????????? ????????????? ????????????? ???????, ???????, ????? ???????????? ??????? ? ?????????? ??????.
?????????? ?????? ????????????? ??????, ?) ?????????? (??????????), ?) ??????? (??????????). ??? 2-?? ??? ??
????????? ???????? ????????????? ??????? ?? ?????? ? ??????????????? ???.

????????????? ?????? ?????? ?????? ????????, ? ? ????? ??? ??????????? (callus intermedius) ?????????? ?????? ?????? ??
????????? ??????????? ?? ??????????? ????????, ??????? ? ????????????? ??
????????? ??????? ????? ??????????? ????????????? ??????? [10].

?????????????????, ??????????????, ?????? (callus paraossalis) ???????
????? ??????????? ??????? ???????????, ????? ? ??????????? ?????
????????? ? ????? ??????? ?????? ?????? ?????????????? ??????, ????? ?????????????? ??
????????? ??????? ????? ??????????? ?????? ????????????? ? ?????? ???
Дополнительные сведения о [10].


? ????? ????? ????? ????? ????? ????? ????? ????? ??????, ?????? ?????? ????? ??????

...?? ?????? ?? ?????, ?????? ????????? ?????? ?????????? ????? ?????????? ??

???? ? ????? ?????? ?????????? ????? ?????? ?????? ?????? ?????? ????.

???? ????? ????? ?????? ????? ????? ?????? ????? ??????????? ??????, ??????.

???? ????????? ? ?????? ?????????? ?????, ????????? ?????????

? ????? ????????? ?????? ????????? ?????? ????? ? ?????? ?????

????? ????? ?????? ??????? ??????????....

????? ?????? ?????? ?????????? ? ??????? ????? ?????????? ? ?????? ??????.

???????? ????? ??????????? ??????????? ?????????? ??????, ????????? ??????????

[10].

???????? ????? ????? ??????????? ??????? ?????? ???????????

· ?????? ? ????? ????????????? ?????? ?????;

· ?????? ????????? ??????

· ????????? ????????????? ?????????????? ??????

????? ??????:

· ????????? ????????????? ????? ?????? ?????? ????? ??????

· ??? ????? ????? ????????????? ?????? ??????? ????????
· ????????? ?????? ????? ????? ????? ?????, ?????????
???????????????? ? ??????????????? ??????? ?????, ??????? ?????? ??????? ?????? ?????????? ????? ?????
???? ??????? ?????? (???? 60—90 ?? ????):
· -????????????????????; 
· -????? ?????????????? ??????????????? ??????? (???? 120 ?? ????). 

???????? ??????????? ???????????: ????? ????????? ??????????? (??) ? ??????? ????????

5. ??????????? ??

?? — ?????? ?????? ??????????? ????? ?? ???? — ????????????????? ?????
?????, ???? — ????????????????? ??????? ?????, ??? — ?????? ?????
?????????????, pO2-?????????? ????????? ??????????? (???. 5).
<table>
<thead>
<tr>
<th>?????????</th>
<th>??????????</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>?????????? (?????. ??????????)</td>
<td>??????????</td>
</tr>
<tr>
<td>??-1,3,4,6,8,11 ????????? ???? ?</td>
<td>?-??????????</td>
</tr>
<tr>
<td>????????????????? ??????, ??????? ??????????</td>
<td>??????????</td>
</tr>
<tr>
<td>????????? (?????. ?????????????)</td>
<td>??????????????</td>
</tr>
<tr>
<td>??????? (? ?????. ?????????????)</td>
<td>???????????-??????????????????? ? ? ????? ????? ????? ?????</td>
</tr>
<tr>
<td>??????????? E ? E2 ?????? ????? ??????</td>
<td>????????????????????????????????????? ? ?????? ???? (PDG)</td>
</tr>
<tr>
<td>Ca2+ ?? ?????, ??????????? ?????????</td>
<td>????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????????</td>
</tr>
</tbody>
</table>

????????? ????????? ?????????? ?????? in vivo.


3. ?????????????? ????????? ?????????????? ??????????? ??????? ? ????????????? ?????????? ?????????? ?????????????????? ?????????? ??????????? ???????????? ??????????. ????????? ??????????? ?????? ?????????? ??????????? ?????????? ?????????? ?????? ? ???? ??????????? ?????????? ???????????.

4. ????????? ????????? ?????????? ?????????????, ????????? ?????????????? ???????????, ????????????? Ca2+ ? ???????????, ????????????? ??????????? ?????????? ?????????? ?????????? ??????????? ???????????.

5. ?????????????, ??? ?????????, ????????? ?????????? ?????????????, ????????????? ?????????? ????????? ?????? ? ??????????????? ??????????????? ???????, ???
6. ????????????? ????????? ??????????????????????? ??????? ??? ?????????? ?????????????? ?????????? ??????????


8. ????????????? ????????? ???????????????????? ?????????? ??????????, ? ? ??????? ??????? ??? ??????? [5].

9. ??????? ?. ??? ????????????????? ??????? ? ??????????? ?? ??????????? «??????????» ????????, ??? ???????? ? ?????????? ?????????? ?????????????????

10. ?? ???????? ????? ??????? ????? ?????? ?. ?? ??? ????????????????? ?, ????????????? ??????????? ??????, ??? ????? ??????????? ?

11. ??????? ?. ????????? ??? ?? ?????? ??????????????.

12. ??????? ?. ??? ??? ????????? ????? ??????? ?? ??????? ?? ?????????????? 25(OH)D3; ????????? ????????? ?????? Mg2+ ? ??????? ??????.

???????????????? ??????? ????????????????? ??????????? (?????????????) ????????? ??????.

???????? ????????????????? ????????? ?????:

1. ????????? ?????????? (??).

2. ?????????????? (??).

3. ????????????????? ?????????? (?? ? ??).
4. ????????????????? (OPG) [13, ?. 104—106].

???????? ?????????? (??????) ??????:

1. ?????????????? ? ?????????????????????.

2. ????????????????????? ??????? ??????????? (TRAP-5b).


4. ??????? ?????????????? (BSP) — ????? ?????????????????

???????? [13, ?. 104—106].

?? ?????????????? ????????????? ??????:

1. ??? ????????????????? ?????????????? ??????? ??????????? ??????????? ??????????? ??????????????.

2. ?????? ? ????????????????? ??????? ??????? ??????? ???????.

3. ??????? ??????? ????????????? ???????, ?????????????? ???? ??????????.

4. ??????? ??????? ????????????? ??????? ? ??????????? ???????????

???????? ??? ??????? ????????????? ??????? ??? ??????? ?????????? [18].

5. ??????? ??????????? ?????? ??? ????????????? ??????? ??????????????.

???????????? ??????? ????????????? ? ????????????? ??????????.

1. ????????????????? ?????????????? ? ??????? ??????????? (?????? ?????????? ??. ???????????). ????????????? ????? ????????????????????? ????? ?????????????

???????????????? ?????????????????? [8, ?. 217].

2. ?????????????? ? ??????????? ?????????????????? ?????? ?????????? ???

???????????????????? ????????????? ???????? ????????????????????

???????? ??????? (???) ??????????????, ????????????????? ??????????? [4, c. 105].

?? ??????????? ????? ????????????? ?????????????? ?????????????? (?????????) ? ??????????? ??????? ??????? [4, ?. 107].
3. ??????????? ? ?????? ????????? ??????????????? ?????????? ????????? ??????????? ???????.


5. ????????????????? ?????????????????????? ??????????? [11; 20].

6. ?????????? ??????? ??????? ??? ??????? ???????.


8. ??????????? ????????. ????????????? ????????? ????????? ????????? ??????? ?????? ? ?????? ??????????, ?????????

?????? ??????? ??????????? ????????? ?????????? ??????????? ???????, ????????? ?????????? ???????, ????????? ????????????? ??????????? ??????? ??????? [6]. ???? ?? ????????? ????????? ????????? ????????? ??????????? ???????, ???????, ??????.

?????? ??????????, ??????? ?? ??????????? ????????? ?????? ??????, ????????? ?????? 11 ?????? ? ????????????? ?????????? ?????????? ?????? ??????????? ?????????????? ?????? ??????? — ?????????????????? (??? 6). ?? ??? ??????? ?? ?????

???????????????? ?????????????? [19].
??????? 6. ?????????????? ????????????????????? ????????

??????????.

???????????? ??????? — ??? ????????????? ??????? ?????????????? ????????, ???????????? ?????? ??????? 4 ???
?????? ??? ????????? ??????? ??????????????, ???????, ??????????????. ?
????????? ????? ????????? ??????? ????????????????? ??????????? ???????????
???????? ????? ???????? 4 ?????, ??? ????????? ????? ??????????????? ?????????? ????????????? ???????????
??????? ?? ?????? ?????????? ??????????? ??????????. ????? ?????????? ?????
???????????? ??????? ??????? ????????? ????????????, ??????? ?? ????????? ?? ????
???????? ?? ?????? ????????, ????????? ? ?????? ??????????? ?? ??????? ????.

???????? ?????????????:
1. ????????? ?.?. ???????? ??????? ? ????????????? ??????????? ?????: ??????? ?????? //
2. ????? ?.?, ?????????? ????????????? ??????? ????? ? ??????? ?????????
3. ????? ?.?.?, ??????? ?.?. ???????????? ????????????????? ??????? ????????????
4. ????????? ?.?. ????????? ???????????????, 3/2004 (? 105—110),
   ????????????????????? ??????? ????????????????? ??? ????????????? ??????????????:
   ????????????? ?????????? ?????????????? ?? ?????????????? ?????????????? ?? ?????????.
5. ???????? ?.?, ????????????? ?.?. ????????????, ????????? ? ??????????????
   ??????? ??? ????????????????? ????? // ????????????? ????????????? ??????????.
6. ????????? ?.?. ??????????????????: ??????? / — 4-? ???., — 2009. — 496 ?.
   ?????13 ????????????? ???????????-???????????? ???????????.
7. ????? ?.?, ??????? ?.?. ??????? ?.?. «???????????????? ??????????: ?????»
   ??????? ????????????? ????????????????? ????????????????? ????????????????? ???? ??.
8. ????? ?????? ??., ?????????? ???, ????????????? ???.??.??.?? ????.???.???????????????.
???.??.?????????? ??????? ??????.???.???? 2008. — 240 ?.
9. ????????? ??., ?????????? ???.?, ????????????? ?? ??????? ??????? ?? ?????? ??????? ???????
???????????? ? ??????? // ?????? 2010. — 55 ?.
10. ????????? ??., «?????? ???????????» // ??????, 1953 ?.
11. ????????? ??., ??????????????? ?????: ?????? ? ??????? ???.???. ????????? ???????
????????? ???. ???????, ???????, ???????.
12. ????????? ??., ??..., ???., ??????????, ??????? ?????? ???? // 2-? ???????, 
?????????????? ??????, ????????????? ????? ??????-???. 2004.
13. ????????? ??., ????????? ??., ??., ?????????, ??., ?????????, ??., ??????????.
???????????? ?????? ??????????????????? ?????? ?????? ? ??????? // ?????????. ??????? ??.
15. ????????? ??., ????????????? ??????: ????????, ???????, ??????? // ???????, ???-?? «??????» — 
2009. — 342 ?.
17. Usha Kini, Nandeesh B.N, Physiology of Bone Formation, Remodeling, and Metabolism.
18. ????????????? ?????? ??? ?????? ? ??????????: ????????????? ?????????
???????????? ?????? — [???????????? ??????] — ????? ????????. — URL:
19. Dommedica.???????????? ??????: ????????????????????? ???????
???????????? ?????? — [???????????? ??????] — ????? ????????. — URL:
20. ????????? — ????????????? ????????????????? ??????: ????????????? ???????
????? ????? ????????????? ??????????? — [???????????? ??????] — ?????
21. ??????? ? ????????????? ?????? «??????»: ??????? ????? — [????????????