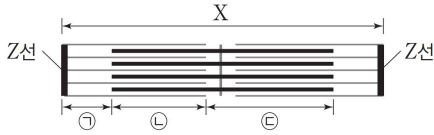


예제 2번 (권희승 자작)

다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

- 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.



- 구간 ㉠은 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 마이오신 필라멘트가 있는 부분에서 ㉡을 제외한 부분이다.
- 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 t_1 일 때와 t_2 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이를 더한 값(㉠+㉡), ㉠의 길이에서 ㉢의 길이를 뺀 값(㉠-㉢), X의 길이를 나타낸 것이다. ㉠~㉢의 길이는 ㉠~㉢을 순서 없이 나타낸 것이다.

시점	㉠+㉡	㉠-㉢	X의 길이
t_1	$4d$	0.2	$6d$
t_2	$4d$	0.4	$2.2\mu\text{m}$

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

- ㄱ. ㉠은 ㉡이다.
- ㄴ. t_1 일 때 H대의 길이는 d 이다.
- ㄷ. t_2 일 때 ㉢의 길이에서 ㉠의 길이를 뺀 값은 $0.4\mu\text{m}$ 이다.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

[해설]

㉠의 변화량은 Δ , ㉡은 $-\Delta$, ㉢은 Δ 이다. ㉠+㉡의 값은 불변이므로 ㉠과 ㉡ 중 하나는 ㉡이어야 한다.

㉡가 ㉡일 경우, ㉠-㉢은 ㉠-㉢ 또는 ㉢-㉠인데, 어느 경우건 변화량이 0이 되어 불변이어야 하나, 값이 변하므로 모순이다. 따라서 ㉠은 ㉡이다.

㉠-㉢은 양수인데, ㉢가 ㉢일 경우 해당 값은 음수가 되어 모순이 발생한다. (㉢이 ㉡보다 무조건 길기 때문에.)

따라서 ㉢가 ㉠, ㉡가 ㉢이다.

㉠-㉢은 ㉡-㉠으로, 변화량이 -2Δ 이며, 이는 $+0.2$ 이다. 즉, $2\Delta = -0.2$ 이므로 t_1 일 때 X의 길이 = $6d = 2.4$ 이다. 따라서 d 는 0.4 이다.

근육 원섬유 마디 그림을 표로 도식화하면 다음과 같다.

시점	A	B	C	B	A	X
t_1	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
t_2	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2