**Влияние длины теломера как участка ДНК**

**на процесс старения организма**

Участки ДНК на концах хромосом называются теломерами. Они защищают генетические данные, позволяют делиться клеткам и именно они хранят информацию о процессе старения организма. Теломеры позволяют клеткам делиться без потери генов, так как часть хромосомы с генами при делении клетки не укорачивается. Они защищают хромосомы от изнашивания и прилипания друг к другу, что влияет на сохранность генетической информации.

При этом они становятся короче при каждом делении клетки. Когда теломер становится слишком коротким, то есть он умирает или становится неактивным, клетка уже не может делиться.

Теломеры – это последовательность ДНК, как и все хромосомы, включая гены. Состоят из четырех оснований нуклеиновых кислот: G для гуанина, A для аденина, T для тимина и C для цитозина. Теломер – это повтор шести пар оснований. Во всей хромосоме приблизительно 150 пар оснований.

Клетки делятся от 50 до 70 раз, каждый раз теряя от 30 до 200 пар оснований на концах теломера. Длина теломера у новорожденных составляет 8000 пар, у взрослых – 3000, у пожилых людей – 1500. В сердечной мышце и других тканях, клетки которых не делятся постоянно, длина теломеров не сокращается.

Перед делением клетка делает копии своих хромосом для того, чтобы новая клетка была идентичной. Фермент теломераза в молодых клетках препятствует чрезмерному износу теломеров. Так как процесс деления клеток происходит постоянно, то теломеразы не хватает и теломеры становятся короче.

Теломераза продолжает оставаться активной в сперматозоидах и яйцеклетках, что дает возможность теломерам репродуктивных клеток поддерживать свою длину для возможности передачи клеток следующим поколениям.

Многие виды раковых клеток имеют укороченные теломеры. Клетка начинает чаще делиться, теломеры становятся слишком короткими, что ведет к гибели клетки. Если заболевшая клетка вырабатывает больше теломеразы для поддержания длины теломера, то она может выжить.

Способом обнаружить рак может стать измерение теломеразы. Далее задачей является разработка способа остановить увеличение теломеразы, что приведет к гибели опухолевых клеток. Установлено, что люди старше 60 лет с короткими теломерами чаще умирают от сердечных и инфекционных заболеваний. Нужно установить, являются ли короткие теломеры просто признаком старения или именно их длина способствует ему.

Если раковые клетки бессмертными делает именно теломераза, то может ли она повлиять на старение нормальных клеток, тем самым увеличить продолжительность жизни? И повлияет ли восстановление длины теломеров с помощью теломеразы на увеличение риска заболеть раком?

Однозначных выводов ученых пока нет. Но теломеразу удалось использовать в лаборатории для проведения экспериментов по делению человеческих клеток выше нормальных возможностей, при этом не допуская их перерождения в злокачественные.

Использование теломеразы дает надежду на продление жизни клеток человеческого организма и массового получения клеток для трансплантации. Выращенные в лаборатории клетки также будут активно использоваться для тестирования новых лекарств.

Теломеры человека намного короче, чем у мышей, а продолжительность жизни – больше. Это свидетельствует о том, что теломеры сами по себе не определяют продолжительность жизни. Исследования показывают, что люди делятся на две категории: с короткими и более длинными теломерами, длительность жизни которых в среднем на пять лет больше. То есть задачей ученых является продление жизни людей с более короткими теломерами.

Однако теломеры людей второй категории также укорачиваются с возрастом. На сколько лет можно продлить жизнь при полном приостановлении укорачивания теломер? Ученые пришли к выводу, что длина теломер, пол (мужчины живут меньше женщин), возраст – это только 37 процентов риска смертности старше 60 лет. Что является причиной 63 процентов?

Основной причиной старения считается «окислительный стресс» – это повреждение ДНК, жиров и белков, вызванное окислителями, которые вырабатываются в процессе дыхания, в результате воспалений, инфекций, употреблении алкоголя и курении.

Важным фактором является «гликирование» - процесс, в результате которого потребляемая глюкоза связывается с ДНК, белками, жирами и мешает им выполнять свою работу. Ситуация приводит к нарушению работы тканей и усугубляется с возрастом.

На длину теломер и преждевременное старение также влияют такие факторы, как наличие врожденного дискетароза, диабет второго типа, болезнь Альцгеймера, высокое кровяное давление.

На продолжительность жизни также влияют такие факторы как применение мер санитарии, употребление чистой воды, улучшение питания, улучшение здравоохранения и другие.