

STRESZCZENIE

Wstęp.

Współcześnie, ortodonci szukają możliwości przyspieszenia tempa przemieszczania zębów, ale ze zminimalizowaniem ryzyka występowania recesji dziąsła i resorpcji korzeni, czyli z wykorzystaniem procesów fizjologicznych zachodzących w organizmie, między innymi endokrynologicznych. Powszechnie wiadomo, że hormony systemowe, takie jak: estrogeny, androgeny i kalcytonina, prowadząc do wzrostu zarówno zawartości minerałów w kościach, jak i masy kostnej, powodują spowolnienie resorpcji kości, natomiast przyspieszają ją hormony tarczycy i kortykosteroidy. Nie ma jednak żadnych badań oryginalnych z udziałem kobiet, na temat tego, czy zmienny poziom progesteronu i estrogenów w cyklu miesięczkowym oraz stosowanie antykoncepcyjnych leków hormonalnych ma związek z rozciągnięciem lub naprężeniem więzadeł ozębnej (ang. Periodontal Ligaments, PDL) w trakcie leczenia ortodontycznego: głównymi procesami odpowiedzialnymi za przesuwanie zęba pod wpływem siły. Zdobyć jakościowych i ilościowych dowodów na wpływ hormonów kobiecych na PDL pozwoliłoby stworzyć protokół akceleracji ruchu zębów, ale z utrzymaniem równowagi, czyli bez negatywnych następstw resorpcji, która jest warunkiem *sine qua non* przemieszczeń zębów siłami ortodontycznymi.

Cel pracy.

Udowodnienie, że zmiany poziomu hormonów podczas cyklu miesięczkowego mogą istotnie wpływać zarówno na PDL, czyli na tempo przesuwania zębów, jak i na skuteczną profilaktykę chorób przyzębia po leczeniu ortodontycznym kobiet w wieku prokreacyjnym.

Cele pośrednie:

2.1. Poszukiwanie wyników badań dotyczących wpływu hormonów cyklu miesięczkowego na PDL,

- 2.2. Ocena jakości dowodowej wyników badań na zwierzętach doświadczalnych w aspekcie wpływu hormonów cyklu miesięczkowego na PDL u kobiet,
- 2.3. Ocena ruchomości zębów w różnych fazach cyklu miesięczkowego i podczas przyjmowania antykoncepcji hormonalnej,
- 2.4. Ocena ruchomości i tempa przemieszczania zębów po aktywacji aparatu ortodontycznego w różnych fazach cyklu miesięczkowego i podczas przyjmowania antykoncepcji hormonalnej.

Materiał i Metody.

- 3.1. Przegląd adekwatnego piśmiennictwa,
- 3.2. Krytyczna ocena wyników eksperymentalnych badań oryginalnych nad wpływem hormonów żeńskich, naturalnych lub egzogennych, których działanie zmienia tempo przemieszczania zębów: ewaluacja naukowa i moralna zasadności selekcji zwierząt oraz uzyskanych dowodów w aspekcie działania sił ortodontycznych u ludzi,
- 3.3. Ocena – za pomocą urządzenia Periotest – ruchomości zębów ludzkich w czasie cyklu miesięczkowego i podczas przyjmowania antykoncepcji hormonalnej. Do badań zakwalifikowano 60 kobiet w wieku 20-30 lat z mezejorotacją zębów 16 i 26. Grupę, odpowiednio: badaną i kontrolną, tworzyło 30 prawidłowo miesięczkujących pacjentek (M), podzielonych na trzy równoliczne podgrupy zależne od momentu cyklu, w którym przeprowadzono badanie: M1 (w fazie menstruacyjnej), M2 (w fazie owulacji) i M3 (w fazie lutealnej) oraz 30 pacjentek przyjmujących regularną antykoncepcję hormonalną, dwuskładnikową i jednofazową przez ponad 4 miesiące (S). Ruchomość zębów otrzymywano w jednostkach PTV (ang. Periotest Values, PTV): wzrost wartości oznaczał wzrost ruchomości zęba w zębodole,
- 3.4. Ocena ruchomości i tempa przemieszczania zębów ludzkich po aktywacji aparatu ortodontycznego w czasie cyklu miesięczkowego i podczas przyjmowania antykoncepcji hormonalnej. W tym celu badano skany porównawcze przed

aktywacją przerzutu podniebiennego (ang. Transpalatal Arch, TPA) i po jej dokonaniu. Badaniem objęto 120 pacjentek w wieku 20-30 lat z mezejorotacją zębów 16 i 26. Grupę badaną (A, n = 60) podzielono na trzy równoliczne podgrupy: A1 (w fazie menstruacyjnej), A2 (w fazie owulacji) i A3 (w fazie lutealnej); grupę kontrolną (B) stanowiły kobiety (n = 60) przyjmujące regularną antykoncepcję hormonalną, dwuskładnikową i jednofazową przez ponad 4 miesiące.

Wyniki.

- 4.1. Przegląd piśmiennictwa dowiódł, że wpływ cyklu miesięczkowego i hormonów jajnika na PDL był dotychczas badany jedynie u zwierząt,
- 4.2. Dokładna analiza badań, poparta wiedzą weterynaryjną wykazała, że żadna z dotychczasowych publikacji na temat związany z niniejszą rozprawą doktorską nie pozwala na ekstrapolację wyników na populację kobiet,
- 4.3. PTV mieściły się w granicach normy, ale kły i zęby trzonowe były zawsze stabilniejsze niż pozostałe. W grupie kobiet miesięczkujących (M) ruchomość zębów była statystycznie porównywalna w fazie menstruacyjnej (M1) i owulacyjnej (M2), a istotnie wzrosła w fazie lutealnej (M3). We wszystkich badaniach w grupie przyjmującej antykoncepcję hormonalną (S) omawiana ruchomość pozostawała stała i mniejsza niż w grupie M,
- 4.4. Tempo przemieszczania zębów po aktywacji aparatu ortodontycznego było istotnie różne w grupach badanych ($p < 0,001$), a najszybsze w podgrupie A3 (w fazie lutealnej).

Podsumowanie i wnioski.

Badanie wpływu poziomu żeńskich hormonów płciowych i dopuszczonych do użytku ogólnego doustnych środków antykoncepcyjnych na stabilność zębów w wyrostku zębodołowym oraz na skuteczność przemieszczeń ortodontycznych przeprowadzono po raz pierwszy u ludzi. Analizując badania eksperymentalne dowiedziono, że nie można ekstrapolować wyników zmian PDL zachodzących pod

wpływem obciążenia u dotychczas wyselekcjonowanych zwierząt, na model ludzki, dlatego zaprojektowano badania z udziałem kobiet. Dzięki temu pokazano, że poziom omawianych hormonów jest istotnie skorelowany ze stabilnością zębów w wyrostku zębodołowym oraz ze skutecznością przemieszczeń ortodontycznych. *Tym samym bezspornie dowiedziono, że u kobiet miesiączkujących aktywacji aparatu należy dokonywać w fazie lutealnej cyklu, w celu zwiększenia skuteczności leczenia ortodontycznego i ograniczenia jego powikłań, natomiast kobietom stosującym antykoncepcję hormonalną należy jeszcze przed rozpoczęciem terapii wytłumaczyć, że może ona spowalniać ruch zębów i wydłużyć czas leczenia.*

III. ABSTRACT

1. Introduction.

Nowadays, orthodontists are looking for opportunities to accelerate the pace of tooth movement, but while minimizing the risk of gingiva recession and root resorption, i.e. using physiological processes occurring in the body, including endocrine ones. It is well known that systemic hormones such as estrogens, androgens and calcitonin, by increasing both the mineral content in bones and bone mass, slow down bone resorption, while thyroid hormones and corticosteroids accelerate it. However, there are no original studies conducted in women on whether variable levels of progesterone and estrogen in the menstrual cycle and the use of hormonal contraceptives are related to the loosening or tightening of the periodontal ligaments (PDL) during orthodontic treatment: main processes responsible for tooth movement under the influence of force. Obtaining qualitative and quantitative evidence of the influence of female hormones on PDL would allow the creation of a protocol for the acceleration of tooth movement, but maintaining balance, i.e. without negative consequences of resorption, which is the sine qua non condition for tooth displacement by orthodontic forces.

2. Aim of the study

Proving that changes in hormone levels during the menstrual cycle can significantly affect both PDL, i.e. the rate of tooth movement, as well as effective prevention of periodontal diseases after orthodontic treatment in women of reproductive age.

Intermediate objectives:

- 2.1. Searching for research results regarding the influence of menstrual cycle hormones on PDL,
- 2.2. Assessment of the evidentiary quality of the results of studies on experimental animals as evidence in terms of the impact of menstrual cycle hormones on PDL,
- 2.3. Assessment of tooth mobility during the menstrual cycle and while taking hormonal contraception,

2.4. Assessment of the pace of tooth movement and their mobility after activation of the orthodontic appliance during the menstrual cycle and while taking hormonal contraception.

3. Material and Methods

3.1. Review of relevant literature,

3.2. Critical evaluation of the results of experimental original research on the influence of female hormones, natural or exogenous, whose action changes the rate of tooth movement: scientific and moral evaluation of the justification for animal selection and the obtained evidence in the aspect of the action of orthodontic forces in humans.

3.3. Assessment – using the Periotest device – of human tooth mobility during the menstrual cycle and while taking hormonal contraception. 60 women aged 20-30 with mesiorotation of teeth 16 and 26 were qualified for the study. The study and control groups, respectively, consisted of 30 normally menstruating patients (M), who were divided into three subgroups depending on the moment of the cycle in which the study was performed: M1 (in the menstrual phase), M2 (in the ovulation phase) and M3 (in the luteal phase) and 30 patients taking regular single-phase two-component hormonal contraception for more than 4 months (S). Tooth mobility was obtained in Periotest Values (PTV) units: an increase in the value meant an increase in tooth mobility in the alveolar.

3.4. Assessment of the rate of movement of human teeth after activation of the orthodontic appliance during the menstrual cycle and while taking hormonal contraception. For this purpose, comparative scans were examined before and after activation of the Transpalatal Arch (TPA). The study included 120 patients aged 20-30 with mesiorotation of teeth 16 and 26. The study group (A, n = 60) was divided into: A1 (in the menstrual phase), A2 (in the ovulation phase) and A3 (in the luteal phase) and a group control group (B, n = 60) taking regular two-component, single-phase hormonal contraception for more than 4 months.

4. Results.

4.1. A review of the literature showed that the influence of the menstrual cycle and ovarian hormones on PDL has so far only been studied in animals,

4.2. A thorough analysis of the research, supported by veterinary knowledge, has shown that none of the previous publications on the topic related to this doctoral dissertation allow for the extrapolation of the results to the female population,

4.3. PTVs were within normal limits, but canines and molars were always more stable than other teeth. In the group of menstruating women (M), tooth mobility was statistically comparable in the menstrual (M1) and ovulatory (M2) phases, and increased significantly in the luteal phase (M3). In all studies, mobility in the hormonal contraceptive group (S) remained constant and smaller than in the M group.

4.4. The rate of tooth movement after activation of the orthodontic appliance was significantly different in the study groups ($p < 0.001$), and the fastest in subgroup A3 (in the luteal phase).

5. Summary and conclusions.

The study of the influence of the level of female sex hormones and oral contraceptives approved for general use on the stability of teeth in the alveolar ridge and on the effectiveness of orthodontic relocations was carried out for the first time in humans. It was thus shown that the results of PDL changes from previous experimental studies in selected animals cannot be extrapolated to the human model. The study showed that the level of these hormones is significantly correlated with the stability of teeth in the alveolar process and with the effectiveness of orthodontic movements. Thanks to this, it has been indisputably proven that in menstruating women, the device should be activated in the luteal phase of the cycle in order to increase the effectiveness of orthodontic treatment and reduce its complications, while women using hormonal contraception should be explained before starting the therapy that it may slow down the movement of teeth and prolong the treatment time.

