

**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI NEUROSCIENZE**

Direttore Prof. Edoardo Stellini

**CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO**  
**IN ODONTOIATRIA E PROTESI DENTARIA**

Presidente Prof.ssa C. Mucignat

**TESI DI LAUREA**

**Prevalenza del bruxismo e delle attività parafunzionali  
della lingua in una popolazione di giovani soggetti sani:  
una innovativa metodologia di valutazione.**

**Relatore:** Ch.mo Prof. L. Favero

**Correlatore:** Dott. A. Bracci

**Laureanda:** Arianna Galante

**ANNO ACCADEMICO 2023-2024**



# INDICE

Riassunto.....	1
Abstract.....	3
<b>CAPITOLO 1</b> .....	<b>5</b>
<b>Introduzione</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1 Cenni di anatomia</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.1 I muscoli masticatori</b> .....	<b>5</b>
<b>1.1.2 La lingua</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1.3 L'articolazione temporo-mandibolare</b> .....	<b>6</b>
<b>1.2 Definizione di parafunzioni orali</b> .....	<b>8</b>
<b>1.2.1 Il bruxismo</b> .....	<b>9</b>
<b>1.2.2 Le parafunzioni linguali</b> .....	<b>10</b>
<b>1.3 Epidemiologia</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4 Eziologia</b> .....	<b>13</b>
<b>1.5 Diagnosi</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.1 Indicazioni generali</b> .....	<b>15</b>
<b>1.5.2 Una nuova frontiera: lo STAB</b> .....	<b>17</b>
<b>1.6 Possibili conseguenze</b> .....	<b>21</b>
<b>1.6.1 Possibili conseguenze positive</b> .....	<b>21</b>
<b>1.6.2 Teoria del sovraccarico</b> .....	<b>22</b>
<b>1.6.3 TMD</b> .....	<b>23</b>
<b>1.6.4 Problematiche linguali legate ai TMD</b> .....	<b>25</b>
<b>1.6.5 Usura dentale e fratture</b> .....	<b>27</b>
<b>1.6.6 Fallimenti implantari e protesici</b> .....	<b>27</b>
<b>1.6.7 Lesioni delle mucose</b> .....	<b>28</b>
<b>1.6.8 Malocclusioni</b> .....	<b>29</b>
<b>1.7 Gestione del bruxismo</b> .....	<b>29</b>
<b>1.7.1 Plates</b> .....	<b>30</b>
<b>1.7.2 Pep talks o consueling</b> .....	<b>31</b>
<b>1.7.3 Psychology</b> .....	<b>33</b>
<b>1.7.4 Phisioterapy</b> .....	<b>33</b>
<b>1.7.5 Pills</b> .....	<b>34</b>
<b>CAPITOLO 2</b> .....	<b>35</b>
<b>Scopo dello studio</b> .....	<b>35</b>

<b>CAPITOLO 3</b> .....	37
<b>Materiali e metodi</b> .....	37
<b>3.1 Il campione</b> .....	37
<b>3.2 Il questionario</b> .....	37
<b>3.2.1 Informazioni demografiche</b> .....	38
<b>3.2.2 Domande dell’Asse A</b> .....	38
<b>3.2.3 Domande dell’Asse B</b> .....	39
<b>3.3 BruxApp Research Cloud®</b> .....	39
<b>3.4 Analisi statistica</b> .....	42
<b>CAPITOLO 4</b> .....	45
<b>Risultati</b> .....	45
<b>4.1 Risultati di BruxApp Research Cloud®</b> .....	45
<b>4.2 Risultati del questionario STAB</b> .....	47
<b>4.2.1 Bruxismo della veglia</b> .....	47
<b>4.2.2 Bruxismo del sonno</b> .....	49
<b>4.2.3 OBC e Parafunzioni linguistiche</b> .....	50
<b>4.3 Confronto tra BruxApp Research Cloud® e questionario anamnestico STAB</b> .....	52
<b>4.4 Correlazione con i sintomi di TMD</b> .....	58
<b>4.5 Familiarità di bruxismo</b> .....	60
<b>CAPITOLO 5</b> .....	61
<b>Discussione</b> .....	61
<b>CONCLUSIONI</b> .....	71
<b>APPENDICE</b> .....	73
<b>Questionario di valutazione</b> .....	73
<b>Bibliografia</b> .....	81

## Riassunto

**Introduzione.** Nel grande spettro delle parafunzioni orali rientrano il bruxismo del sonno, il bruxismo della veglia e tutte le attività non necessarie alle normali funzioni dell'apparato stomatognatico, fra cui anche le meno note parafunzioni linguali. Fino ad ora sono stati svolti studi prevalentemente sul bruxismo del sonno e, nella maggior parte dei casi, per mezzo di questionari self-report, quindi in modo retrospettivo. Da qualche anno si sta aprendo la possibilità di indagare le parafunzioni orali della veglia anche per mezzo di applicazioni che utilizzano la strategia EMA.

**Scopo dello studio.** Lo scopo del presente studio è stato indagare la prevalenza del bruxismo e delle parafunzioni linguali con il questionario STAB e, eccezion fatta per SB, con BruxApp, al fine di raccogliere dati in un continuum temporale nell'ambiente quotidiano dei soggetti e confrontare poi le due metodologie.

**Materiali e metodi.** Sono stati coinvolti 47 giovani soggetti sani di età compresa fra i 21 ed i 33 anni. Ad ogni soggetto è stato fatto compilare un questionario anonimo comprendente alcune domande selezionate dallo Standardized Tool for the Assessment of Bruxism, ovvero domande su: bruxismo del sonno, bruxismo della veglia, possibili sintomi di TMD, attività orali durante la veglia e familiarità di bruxismo. Ognuno ha poi eseguito un test con l'app per smartphone BruxApp Research Cloud® che utilizza la strategia EMA per raccogliere dati sul bruxismo della veglia, sulle parafunzioni linguali ed altre parafunzioni orali non rientranti in AB standard (da OBC). Ogni tester ha dovuto completare 7 giorni validi, quindi rispondere almeno a 12 notifiche su 20 al giorno.

**Risultati.** La condizione “muscoli rilassati” è stata registrata con una percentuale media del 58,38%; La frequenza media totale di AB è stata del 29,28% e l'attività più frequente è stata il “contatto dentale” con un valore medio del 13,82%. Il valore percentuale medio delle altre parafunzioni è stato 11,56%, di cui il 5,88% di parafunzioni linguali; la più frequente è stata “spingere la lingua con forza contro i denti”, con un valore medio del 4,30%. Il 36% dei soggetti ha dichiarato di serrare o digrignare i denti nel sonno. Questionario ed applicazione sono risultati

sovrapponibili solo per 3 parafunzioni su 9, per il resto il questionario tendeva a sottostimarne la frequenza.

**Conclusioni.** La percentuale di AB è concorde con gli studi presenti in letteratura. La percentuale di parafunzioni linguali potrebbe costituire un nuovo dato di normalità funzionale nella popolazione sana. Nel campione sembra esservi una prevalenza di bruxismo del sonno più elevata rispetto a quella in letteratura, ma servirebbero ulteriori approfondimenti. Il questionario STAB tendeva a sottostimare certe condizioni; le app per smartphone che utilizzano l'EMA potrebbero essere dei validi strumenti per raccogliere più dati in modo continuativo e preciso.

## Abstract

**Background.** The broad spectrum of oral parafunctions includes sleep bruxism, awake bruxism, and all the activities that are not included in the normal functions of the stomatognathic apparatus, also including the lesser-known lingual parafunctions. Until now, studies have been carried out mainly on sleep bruxism and, in most cases, using self-report questionnaires. It is now becoming possible to investigate wakefulness parafunctions thanks to the introduction of smartphone applications using the EMA strategy.

**Purpose of the study.** The purpose of the present study was to investigate the prevalence of bruxism and lingual parafunctions with the STAB questionnaire and, except for SB, by using BruxApp in order to study every subject in a time continuum in his or her daily environment and to compare the two data collection methodologies.

**Materials and Methods.** Forty-seven healthy young subjects aged 21 to 33 years were involved. Each subject was made to fill out an anonymous questionnaire including some questions from the Standardized Tool for the Assessment of Bruxism, concerning: sleep bruxism, awake bruxism, possible TMD symptoms, oral activities during waking time, and bruxism familiarity. Each person then took a test with the BruxApp Research Cloud® smartphone app, which uses the EMA strategy to collect data on awake bruxism, lingual parafunctions, and other oral parafunctions not covered by standard AB (from OBC). Each tester had to complete 7 valid days, meaning they had to respond to at least 12 out of 20 notifications per day.

**Results.** The condition "relaxed muscles" was recorded with an average frequency 58.38%; The average frequency of AB was 29.28%, and the most frequent activity was "tooth contact" with an average value of 13.82%. The average frequency of other parafunctions was 11.56%, of which 5.88% were lingual parafunctions; the most frequent was "pushing the tongue forcibly against the teeth," with an average value of 4.30%. 36% of subjects reported clenching or grinding their teeth in their sleep. Questionnaire and application were overlapping for only 3 out of 9

parafunctions, for the rest the questionnaire tended to underestimate their frequency.

**Conclusions.** The percentage of AB seems to agree with studies found in literature. The percentage of lingual parafunctions could be a new finding of functional normality in the healthy population. There seems to be a higher prevalence of sleep bruxism in the sample than in literature, but further investigation would be needed. The STAB questionnaire tended to underestimate certain conditions; smartphone applications using EMA could be valuable tools to collect more data in a continuous and accurate manner.



# CAPITOLO 1

## Introduzione

### 1.1 Cenni di anatomia

L'apparato stomatognatico svolge diverse funzioni fisiologiche essenziali per la vita umana, ovvero la masticazione, la deglutizione e la comunicazione; partecipa inoltre anche alla respirazione. Talvolta però, per diverse ragioni, possono subentrare delle attività parafunzionali che vedono il coinvolgimento di alcune strutture anatomiche facenti parte di suddetto apparato.

#### 1.1.1 I muscoli masticatori

La masticazione è un'attività ritmica complessa che coinvolge numerosi muscoli. Essi sono innervati dal V nervo cranico e consentono di elevare, abbassare, protrudere e retrudere la mandibola. In base a tali funzioni si possono infatti classificare come:

- Muscoli elevatori della mandibola: sono i muscoli più forti e voluminosi fra i muscoli masticatori, in quanto devono lavorare contro gravità. Sono inoltre i muscoli più coinvolti nel caso di attività parafunzionali. Si tratta di temporale, massetere e pterigoideo interno.
- Muscoli abbassatori della mandibola: essi sono i muscoli sopraioidei, situati tra bordo inferiore della mandibola ed osso ioide. Sono muscoli molto più deboli degli elevatori, in quanto agiscono secondo forza di gravità. Sono il ventre anteriore del digastrico, il genioioideo ed il miloioideo.
- Muscoli protrusori della mandibola: trattasi del muscolo pterigoideo esterno, avente un capo superiore ed un capo inferiore. I due capi muscolari

agiscono in maniera separata e contraria: il capo inferiore contraendosi determina la protrusione della mandibola, il capo superiore, invece, contraendosi durante la fase di chiusura e retrusione, contrasta e coordina la fase di ritorno del disco.

- Muscoli retrusori: fra questi vi sono il fascio posteriore del temporale ed il ventre posteriore del digastrico.

### **1.1.2 La lingua**

La lingua è un organo composto in gran parte da tessuto muscolare innervato da V e XII nervo cranico. Si possono individuare in essa tre zone, ovvero radice, corpo e apice. Ha di base una struttura fibrosa composta dalla membrana ioglossa, che origina dall'osso ioide, e dal setto linguale. I muscoli che compongono la lingua sono suddivisibili in:

- Muscoli estrinseci, i quali originano al di fuori della lingua. Si tratta dei muscoli genioglosso, l'ioglosso, il condroglosso, lo stiloglosso e l'amigdaloglosso.
- Muscoli intrinseci, i quali hanno origine ed inserzione in essa. Trattasi dei muscoli longitudinale superiore, longitudinale inferiore, trasverso e verticale.

### **1.1.3 L'articolazione temporo-mandibolare**

Poiché la mandibola può muoversi nei tre piani dello spazio (sagittale, verticale e trasversale), l'ATM è considerata una delle articolazioni più complesse

dell'organismo; è una diartrosi condiloidea doppia e destra e sinistra devono lavorare in modo sincrono.

L'articolazione temporo-mandibolare è inoltre soggetta ad una continua modificazione nel tempo dovuta ai carichi ai quali è sottoposta. Questo avviene tramite una serie di fenomeni di apposizione (regolata dagli osteoblasti) e riassorbimento (regolato dagli osteoclasti, a loro volta, finemente regolati anche a livello ormonale) che portano ad un rimodellamento durante tutta la vita.

L'ATM è formata da:

- Condilo mandibolare: la parte articolare vera e propria è solo la porzione anteriore della testa ed è una delle strutture più soggette a rimodellamento.
- Fossa Glenoide: è la superficie articolare che si trova a livello dell'osso temporale. La zona anteriore è l'eminanza articolare, o tubercolo articolare, ed è rivestita da un connettivo fibroso molto denso e particolarmente resistente ai processi d'invecchiamento, al contrario del tetto e della zona posteriore che non sono considerati come superficie articolare vera e propria.
- Disco articolare: è interposto tra i due capi ossei (tubercolo e condilo) e divide l'articolazione in due porzioni: una superiore (temporo-discale) ed una inferiore (condilo-discale), ognuna dotata della sua cavità sinoviale. Il disco si unisce posteriormente con il connettivo della capsula articolare mentre anteriormente è legato al capo superiore del muscolo pterigoideo esterno.

- Capsula articolare: è un tessuto fibroso che superiormente si inserisce nel tubercolo articolare e nella fossa, inferiormente si inserisce nel disco fino al collo della mandibola.
- Legamento temporo-mandibolare: ha la funzione di proteggere lateralmente il condilo e si oppone, nella sua massima estensione, ad una eccessiva retrusione del condilo
- Legamenti accessori: sono il legamento sfeno-mandibolare ed il legamento stilo-mandibolare.<sup>1,2</sup>

## **1.2 Definizione di parafunzioni orali**

Quando si parla di parafunzioni orali si fa riferimento all'insieme di attività motorie dei muscoli masticatori che non sono propriamente funzionali, ovvero non sono finalizzate alle classiche fisiologiche attività dell'apparato stomatognatico, quali masticare, deglutire, respirare, comunicare. Questi comportamenti non sono dannosi se presenti occasionalmente, ma potrebbero comportare danni alla salute orale e muscolo-scheletrica, se perpetrati in frequenza e durata.

Fra queste parafunzioni vanno inclusi comportamenti come ad esempio serrare la mandibola o i denti, mordere unghie, labbra, guance, lingua o oggetti vari, ma anche spingere la lingua contro i denti, il palato ecc.

È fondamentale quindi introdurre il concetto di bruxismo, che già di per sé è un termine ombrello che racchiude vari tipi di attività muscolare non funzionale.

### 1.2.1 Il bruxismo

La definizione di bruxismo che attualmente è riconosciuta a livello internazionale è quella ottenuta durante l'international consensus meeting "Assessment of Bruxism Status" tenutosi a San Francisco nel 2017 e riportata nel consensus paper del 2018 da Lobbezoo et al. Essendo il bruxismo del sonno e della veglia considerati di fatto due comportamenti a sé stanti, si è deciso di abbandonare la definizione univoca di bruxismo risalente al 2013<sup>3</sup> in favore di due definizioni distinte:

1. Il bruxismo del sonno [*sleep bruxism SB*] è un'attività dei muscoli masticatori che si verifica durante il sonno che può essere ritmica (fasica) o non ritmica (tonica) e non è da considerarsi un disturbo motorio o un disturbo del sonno in individui sani.
2. Il bruxismo della veglia [*awake bruxism AB*] è un'attività dei muscoli masticatori che si verifica durante la veglia ed è caratterizzata da ripetuto o sostenuto contatto dentale e/o da serramento dentale o serramento mandibolare e non è da considerarsi un disturbo motorio in individui sani.<sup>4</sup>

Questa nuova definizione, oltre a fare la suddetta distinzione, pone l'attenzione sul fatto che il bruxismo non è da considerarsi come un disturbo di per sé; in determinati individui, il bruxismo può essere segno di un disturbo, come nel caso di pazienti epilettici o di pazienti con disturbi del sonno<sup>5</sup>, ma lo si può riscontrare anche in individui sani.

La tendenza attuale è perciò quella di considerare il bruxismo come un "comportamento"<sup>3,6</sup>, un'attività più o meno cosciente dei muscoli masticatori che potrebbe avere conseguenze negative sull'individuo, ma non necessariamente.

Alcuni studi suggeriscono infatti la possibilità che tale comportamento sia in alcuni casi fisiologico o che svolga addirittura un'attività protettiva nei confronti dell'organismo, ad esempio al fine di produrre maggiori quantità di saliva in soggetti affetti da reflusso gastroesofageo (GERD)<sup>7</sup> o di evitare il collasso delle vie aeree in pazienti con apnee o ipopnee del sonno (OSAS)<sup>8</sup>.

Tutto dipende però anche dalla frequenza e dalla durata di questi eventi e, nonostante queste possibilità, ad oggi resta più evidente l'entità di bruxismo come fattore di rischio per varie condizioni, dalla più conosciuta abrasione dentale (che però non sempre è presente), ai disturbi muscolari e/o articolari fino ai fallimenti odontoiatrici<sup>9</sup>.

Ad ogni modo, il bruxismo è un fenomeno con molte implicazioni, un argomento complesso e in continua evoluzione. Negli anni si è passati dal considerarlo un fenomeno esclusivamente legato all'occlusione dentale, di origine periferica e concentrato nelle ore notturne, ad averne una visione molto più estesa, sia per quanto riguarda l'eziologia delle sue varie manifestazioni, incentrata maggiormente sui fattori centrali, sia per quanto riguarda la valutazione dei pazienti ed eventuali strategie per ridurre possibili complicanze.<sup>10</sup>

### **1.2.2 Le parafunzioni linguistiche**

Attualmente non sono presenti definizioni specifiche, né grading dedicati ad esse. Quando si parla di parafunzioni linguistiche però si fa riferimento a quelle generalmente incluse in alcuni questionari self-report dedicati alle indagini sulle parafunzioni orali del periodo della veglia, come ad esempio l'Oral Behaviors Checklist (OBC)<sup>11</sup>. In particolare si tratta di:

- Spingere la lingua con forza contro i denti;
- Posizionare la lingua fra i denti;
- Mordere, masticare o giocare con la lingua.

### **1.3 Epidemiologia**

Fare un'analisi accurata dell'epidemiologia delle parafunzioni orali e del bruxismo non è di certo semplice. Sono inoltre scarsissimi i dati riguardanti le sole parafunzioni linguali.

Nel corso del tempo sono stati fatti studi prevalentemente sul bruxismo inteso come digrignamento o al limite serramento dei denti durante le ore notturne, ponendo quindi scarsa attenzione sulle manifestazioni diurne. Inoltre, finora, nella maggior parte dei casi, spesso si è cercato di ottenere dati affidandosi solamente al self-report mediante questionari compilati dai pazienti, i quali però potrebbero non essere sufficientemente istruiti riguardo all'argomento e/o coscienti della propria condizione. Un'ulteriore fonte di bias può essere, tra le altre cose, la mancanza di una corretta metodologia di raccolta e analisi delle informazioni, dovuta in parte ad una scarsa conoscenza sul tema e in parte alla mancanza di strumenti standardizzati per riconoscerne le caratteristiche.

Da una review della letteratura di Manfredini et al. del 2013, fatta su 35 articoli scientifici, il bruxismo definito in modo generico è risultato avere nella popolazione adulta una prevalenza compresa fra l'8% e 31.4%, il bruxismo del sonno tra il 9.3% e il 15.3% e il bruxismo della veglia tra il 22% e il 31%, senza significative differenze fra maschi e femmine.<sup>12</sup> Di questi articoli, solo due riguardavano il bruxismo della veglia: è ancora pochissima la letteratura a riguardo.<sup>13</sup>

Negli anni il concetto di bruxismo, come visto in precedenza, si è evoluto<sup>4,10</sup> e si cerca di porre sempre più attenzione sull'AB, grazie anche a strategie innovative che includono, oltre ai più classici questionari ed EMG, anche l'utilizzo dell'Ecological Momentary Assessment tramite applicazioni su smartphone. Da un'altra review pubblicata da Colonna et al. nel 2023, fatta su studi che utilizzavano appunto questo metodo di indagine, la prevalenza del bruxismo della veglia fra giovani adulti (età: 19-35 anni) è risultata essere tra il 28.3% e il 40% (utilizzando BruxApp®)<sup>14</sup> e del 58.6% (utilizzando Mentimeter©)<sup>15</sup>, con una maggiore prevalenza fra gli individui di sesso femminile.<sup>16</sup>

Gran parte della letteratura, così come questo studio, si concentra su soggetti adulti, più o meno giovani, ma è corretto fare presente che il bruxismo è un comportamento che si riscontra anche nella popolazione pediatrica. Secondo alcuni studi, la prevalenza di SB nei bambini sarebbe addirittura superiore rispetto agli adulti<sup>17</sup>, con una variabilità che va dal 13% al 49%<sup>18</sup>.

Sono piuttosto carenti inoltre delle indagini epidemiologiche che comprendano parafunzioni orali al di fuori di quelle attualmente incluse nelle definizioni di bruxismo. Uno studio di Panek et al. del 2010 aveva evidenziato una prevalenza del 95% di parafunzioni orali in un campione di 303 giovani studenti<sup>19</sup>.

Reda et al. hanno indagato più recentemente, nel 2023, la presenza di questi comportamenti in un campione di 1424 pazienti selezionati presso l'ospedale universitario di Trieste, utilizzando i quesiti dell'Oral Behaviors Checklist<sup>11</sup>, con una differenziazione anche del livello di rischio conseguente a questi comportamenti: il 79.6% presentava un low-risk grade, il 13.7% high-risk grade, mentre il 6.7% un no-risk grade. È emerso inoltre che le attività parafunzionali



erano maggiori fra gli individui di sesso femminile e che il grado di rischio diminuiva con l'età. Le parafunzioni più ricorrenti erano, in ordine di frequenza, mangiare fra i pasti (66.9%), masticare cibo da un solo lato (63.3%) mantenere i denti a contatto (52.7%) e serrare i denti durante la veglia (47.5%).<sup>20</sup>

Si tratta pur sempre di studi effettuati su campioni limitati che potrebbero non riflettere l'effettiva prevalenza delle varie parafunzioni nella popolazione generale e basati su questionari retrospettivi. Le applicazioni per smartphone che utilizzano i principi dell'EMA citate in precedenza potrebbero in futuro essere utili per raccogliere ulteriori dati anche su queste attività motorie, così da poterli confrontare a livello internazionale.

## **1.4 Eziologia**

È corretto fare una distinzione tra bruxismo del sonno e della veglia anche per le possibili differenze che potrebbero presentare per quanto riguarda eziologia e comorbidità<sup>16</sup>; diversi tipi di attività motoria, e quindi diversi fenotipi di bruxismo, potrebbero sottendere cause e concause diverse.<sup>21</sup>

La complessità che caratterizza l'eziologia del bruxismo, così come di tutte le parafunzioni orali, è dovuta anche al fatto che si tratta di fenomeni multifattoriali. Non si è infatti di fronte ad un lineare rapporto causa-effetto, ma ad un intrecciarsi e concatenarsi di possibili cause che tutt'oggi risulta difficile definire con chiarezza.

- *SNC*:

Un tempo si pensava che il bruxismo avesse origine da stimoli del sistema nervoso periferico e che fosse in qualche modo correlato all'occlusione del paziente. Al giorno d'oggi è sempre più evidente che invece si tratta di un fenomeno che origina

dal sistema nervoso centrale. In particolare, pare che una concomitanza di fattori possa alterare le vie di trasmissione del sistema dopaminergico: si tratterebbe quindi di uno stimolo del SNC che si esplica con l'attività motoria dei muscoli masticatori.<sup>22</sup>

Diversi studi suggeriscono perciò che non vi sia associazione tra bruxismo, occlusione<sup>23-25</sup> e anatomia e/o morfologia facciale del paziente<sup>26</sup>. Nonostante ciò, alcune caratteristiche scheletriche (seconda classe scheletrica) sembrerebbero maggiormente associate alle apnee ostruttive del sonno (OSAS) che a loro volta potrebbero essere correlate ad episodi di SB.

- *Fattori genetici*

Tra le varie possibili cause, si trovano anche i fattori genetici. Uno studio di Ahlberg J et al. del 2020 suggerisce che la componente genetica influisca sia sulle manifestazioni notturne che diurne del bruxismo<sup>27</sup>. Non è ancora ben chiaro quali geni intervengano in questo processo e resta il fatto che suddetta componente è altrettanto influenzata da fattori ambientali, stile di vita ed età degli individui<sup>21</sup>.

- *Fattori psicologici*

Con la crescente attenzione nei confronti del bruxismo della veglia, sta crescendo di pari passo anche l'attenzione sulla sua possibile associazione con fattori psicologici e psicosociali. In passato alcuni ricercatori avevano supposto che vi fosse una correlazione fra SB e stress<sup>28</sup>, ma negli anni non è stata trovata una forte evidenza scientifica a riguardo. L'architettura del sonno inoltre è estremamente complessa e diverse condizioni e patologie possono interferire col bruxismo del sonno. Al contrario, sempre più dati sono a favore della correlazione fra AB e fattori psicologici (elevata ansia di tratto, sensibilità allo stress)<sup>29-31</sup>. I comportamenti

tipici del bruxismo della veglia potrebbero però essere un modo dell'individuo di reagire allo stress e alla tensione emotiva che si genera durante la vita quotidiana<sup>32</sup>, assumendo forse il ruolo di strategie di coping.<sup>33</sup>

- *Assunzione di sostanze e farmaci*

È stata poi indagata l'azione di alcune sostanze che, se assunte, potrebbero alterare la frequenza degli episodi di bruxismo. L'alcol sembra esacerbare il bruxismo del sonno, il fumo di sigaretta sia il bruxismo del sonno che della veglia, così come alcuni inibitori selettivi del re-uptake della serotonina, alcuni anticonvulsivanti e antipsicotici. Al contrario la tossina botulinica A, alcune benzodiazepine e degli agonisti della dopamina potrebbero aiutare a ridurre le manifestazioni dei due fenotipi.<sup>34</sup>

- *Comorbidità*

Vi sono infine alcuni disturbi che negli anni sono stati osservati come possibili condizioni di comorbidità, soprattutto per quanto concerne SB<sup>35,36</sup>. Alcuni di questi sono ad esempio il reflusso gastroesofageo<sup>37</sup>, il disturbo da movimenti periodici degli arti<sup>38,39</sup>, così come le OSAS<sup>8,40</sup>, il morbo di Parkinson, l'epilessia e vari altri disturbi del sonno. Si ipotizza anche una possibile correlazione fra AB e ADHD.

## **1.5 Diagnosi**

### **1.5.1 Indicazioni generali**

Date le premesse fatte fino ad ora, non sarebbe propriamente corretto parlare di "diagnosi" di bruxismo e parafunzioni, essendo essi dei comportamenti e non disturbi o patologie. Nonostante ciò, è fondamentale per i pazienti e per i clinici

avere una metodologia standard con la quale definire lo status di bruxismo, sia al fine di gestire le problematiche dei pazienti, sia a scopo di ricerca.

Per indagare la presenza di parafunzioni orali, l'OBC<sup>11</sup> può essere utile: racchiude 2 domande sulle attività orali durante il sonno e 21 domande sulle abitudini orali durante la veglia, indagandone inoltre la frequenza. Trattasi di un questionario self-report, che spesso si trova già incluso in altri questionari più ampi per lo studio del bruxismo.

La metodologia più diffusa per individuare i potenziali pazienti bruxisti è infatti il self-report, quindi la raccolta di dati tramite intervista diretta del paziente per mezzo di questionari somministrati ad esso o ai parenti. Si tratta della strategia meno dispendiosa e mantiene tutt'ora la sua validità, ma non tiene conto degli aspetti clinici ed è chiaramente molto soggettiva. Affinché il soggetto risponda in modo realistico dovrebbe inoltre essere cosciente delle sue attività parafunzionali e saperle riconoscere e distinguere, cose non sempre scontate. Il self-report andrebbe perciò opportunamente integrato con esame obiettivo da parte del professionista ed esami strumentali.<sup>41,42</sup>

A livello clinico andrebbe poi fatta un'attenta analisi sia dei tessuti duri che dei tessuti molli orali, così come una valutazione attenta della componente muscolo-scheletrica e articolare, evitando di soffermandosi solamente sulla ricerca di usura dentale, che, come detto precedentemente, non sempre si riscontra fra i pazienti bruxisti nel senso più aggiornato del termine o che può manifestarsi per cause differenti dal bruxismo, come l'aggressione acida da reflusso o bulimia.

Tra gli esami strumentali più utilizzati si annoverano la polisonnografia (PSG) per il bruxismo del sonno e l'elettromiografia (EMG) per SB e AB o anche l'Ecological

Momentary Assessment (EMA) via smartphone per il bruxismo della veglia. Anch'essi sono molto validi, ma, se utilizzati come unico approccio, rischiano di tralasciare altri aspetti fondamentali, come fattori eziologici e comorbidità.<sup>10</sup>

Nel 2013 è stato inoltre proposto un Grading di bruxismo che conciliasse le varie metodologie di raccolta dati. Esso era diviso in 3 gradi: bruxismo “possibile” (solo da questionari), “probabile” (questionari + valutazione clinica) e “definito” (questionari + valutazione clinica + PSG per SB o EMG/EMA per AB).<sup>3</sup>

### **1.5.2 Una nuova frontiera: lo STAB**

Nel 2023, dopo un lungo lavoro compiuto dai massimi esperti internazionali, si è giunti alla creazione definitiva di uno strumento di valutazione in grado di indagare i vari aspetti del bruxismo, ovvero lo status, i fattori eziologici, le comorbidità e le possibili conseguenze, in modo il più possibile standardizzato e riproducibile. Si tratta dello STAB, ovvero lo Standardized Tool for the Assessment of Bruxism<sup>21</sup>, composto in totale da 66 items appartenenti a 14 domini suddivisi fra Asse A ed Asse B.

#### *- Asse A:*

All'interno dell'Asse A si trovano informazioni riportate dal paziente (subject-based report) assieme a valutazioni di tipo clinico (examiner report) e strumentale (technology report) al fine di raccogliere dati sullo status di bruxismo, a livello sia qualitativo che quantitativo, e sulle possibili conseguenze di questo.

Gli items del Subject-Based Assessment sono quesiti anamnestici riguardanti SB e AB e indagano la frequenza di eventi riconducibili alle due manifestazioni sia nel presente che nel passato; questi sono selezionati dalla OBC. Vi è poi una sezione

riguardante i Patient's Complaints, come ad esempio mal di testa, xerostomia, ipersalivazione, tinnito o sintomi riconducibili ai Temporomandibular Disorders (TMD).

Nel Clinically Based Assessment dell'Asse A rientrano le varie valutazioni che devono essere fatte da parte del medico. Si devono riconoscere i possibili segni di TMD in base ai criteri diagnostici dei disordini temporomandibolari (DC/TMD)<sup>43</sup>. Vanno esaminati poi i tessuti molli intra ed extra-oral, andando ad esempio a ricercare la presenza di

- ipertrofia muscolare del massetere (talvolta si può riscontrare anche ipertrofia del temporale)
- linea alba ed eventuali petecchie emorragiche nella stessa zona
- lesioni traumatiche della lingua o scalloping linguale
- segni a livello delle labbra

Dopodiché vanno classificati il profilo e la classe scheletrica del paziente.

Infine si valuta l'integrità dei denti, del parodonto e di eventuali manufatti protesici e riabilitazioni implantari.

Si può valutare anche l'usura di eventuali bite, contenzioni e splint in resina di vario genere, se presenti.

Nell'Instrumentally Based Assessment sono indicate le varie analisi strumentali proposte sia per SB che per AB. Per il bruxismo del sonno è indicata l'elettromiografia notturna, ma in certi casi può essere necessaria la polisonnografia: il paziente viene ricoverato per due notti durante le quali si misurano numerosi parametri; vengono eseguiti EMG e ECG, si analizzano le fasi del sonno e gli episodi di arousal. Chiaramente si tratta di un esame costoso e

scomodo per il paziente, ma può rivelarsi molto utile, soprattutto in concomitanza di altre patologie del sonno, come le OSAS.

Per AB può essere eseguita l'EMG durante le ore di veglia così da poter indagare e analizzare l'attività muscolare masseterina del soggetto nella sua quotidianità<sup>44</sup>.

Sono stati introdotti anche strumenti portatili per l'elettromiografia, come dia-Bruxo® che permette di registrare l'attività elettrica del muscolo massetere fino a 24 ore consecutive.<sup>44</sup>

Attualmente la ricerca però sta investendo moltissime energie sullo studio di applicazioni che si basano sul principio dell'Ecological Momentary Assessment, ovvero la valutazione momentanea dell'individuo nel suo ambiente biopsicosociale. Si tratta di una metodologia già in uso da tempo in ambito psicologico<sup>45</sup>, ma relativamente nuova nell'ambiente odontoiatrico. Essa consente di studiare il comportamento del soggetto non solamente nel momento dell'esame strumentale o in modo retrospettivo, come con i questionari, ma in modo continuativo ed in tempo reale finché svolge le sue attività ordinarie. Tradizionalmente veniva chiesto all'individuo di rispondere con mezzi analogici, come diari, e poi successivamente per mezzo di palmari o messaggi su cellulare a dei quesiti su cosa stesse facendo o sperimentando ad orari prefissati o randomici. Attualmente, grazie alla diffusione degli smartphone, sta divenendo possibile utilizzare questa stessa tecnologia su dispositivo mediante l'impiego di moderne applicazioni.<sup>46</sup> L'individuo deve solitamente rispondere per una settimana o dieci giorni ad un numero minimo di notifiche che vengono inviate all'interno della fascia oraria scelta, indicando lo stato in cui si trova (es: muscoli rilassati, contatto dentale, etc.) semplicemente cliccando sulle icone che appaiono sullo schermo.

Solitamente queste applicazioni, oltre ad essere intuitive, contengono anche dei brevi tutorial, ma è chiaro che, trattandosi comunque di una forma di self-report, presentano dei limiti, come la necessità di istruzione ulteriore da parte del clinico e collaborazione del paziente<sup>47,48</sup>. Ad ogni modo è un approccio che utilizza una tecnologia ormai alla portata di tutti e che non prevede l'uso di ulteriori strumenti diagnostici scomodi per il paziente. Già diversi studi promettenti sono stati eseguiti con lo scopo di individuare e discriminare le varie attività di AB in gruppi di giovani adulti sani, solitamente studenti universitari<sup>16</sup>, e si spera faranno da apripista per studi che indaghino la frequenza di queste attività anche nella generalità della popolazione.

Rientra fra gli esami strumentali anche la misurazione dell'acidità intraorale. Essa, se elevata, può essere segno di reflusso gastroesofageo e stress.

- *Asse B:*

L'Asse B, a differenza dell'Asse A, si compone solamente di items di carattere self-report e indaga potenziali fattori eziologici e comorbidità. La prima parte è una valutazione degli aspetti psicologici, con uno screening riguardante ansia e depressione.

Si passa poi all'indagine su condizioni legate al sonno, come ad esempio le apnee (screening STOP-BANG<sup>49</sup>), il disturbo da movimento periodico degli arti e la sindrome da gambe senza riposo; vi sono anche domande sull'abituale posizione mantenuta nelle ore di sonno.

Dopodiché sono invece presenti items riguardanti condizioni non legate al sonno, tra cui: abitudini orali durante le ore di veglia, utilizzando sempre alcune domande dell'OBC, reflusso gastroesofageo, malattie autoimmuni e ADHD<sup>50</sup>.



Gli ultimi due domini sono invece sull'assunzione di sostanze, droghe o farmaci e sulla storia familiare di bruxismo.

Come detto in precedenza, questo strumento è utile sia a scopo di ricerca, in quanto consente di raccogliere dati in modo standardizzato al fine di creare database confrontabili anche a livello internazionale, sia a scopo clinico. Va detto però che non è necessario utilizzare l'intero STAB al primo sospetto; in prima battuta possono essere utilizzati strumenti di indagine più semplici, come ad esempio BruxScreen<sup>51</sup>. Se vi è effettivo sospetto di bruxismo, si passa all'utilizzo parziale dello STAB per confermare o negare lo status. Se confermato, è importante individuare il fenotipo di bruxismo, quindi la frequenza e la tipologia di eventi a questo riconducibili. Nel caso in cui esso rappresenti un fattore di rischio per il paziente, si effettua un'indagine più accurata utilizzando la versione completa. Questo consentirà di costruire il piano di trattamento più adatto per l'individuo.

## **1.6 Possibili conseguenze**

Quando si parla di conseguenze, si è soliti pensare a qualcosa di negativo, di nocivo per la salute. È chiaro inoltre che sono le conseguenze negative ad essere sottoposte all'attenzione del clinico nel momento in cui il paziente si reca da questi per un problema percepito, motivo per cui sono anche le più studiate.

### **1.6.1 Possibili conseguenze positive**

Sembra però che le parafunzioni, e il bruxismo nello specifico, possano avere degli outcome positivi:

- Aiutare a ripristinare la pervietà delle vie aeree in pazienti con apnee ostruttive del sonno<sup>8</sup>;
- Aumentare la salivazione in pazienti con reflusso gastroesofageo al fine di aumentare il pH della cavità orale<sup>7</sup>;
- Prevenire il declino cognitivo aumentando l'apporto di sangue a livello cerebrale, in particolare in pazienti con malattie neurodegenerative, come il morbo di Parkinson<sup>52</sup>;
- Aumentare la densità ossea dei mascellari. Pare che questo avvenga in seguito alla trazione delle fibre muscolari esercitata su mascellare superiore ed inferiore nei punti di inserzione durante l'attività motoria dei muscoli masticatori<sup>53</sup>;
- Affrontare situazioni di ansia e stress<sup>33</sup>.

Si tratta però di tematiche che dovranno essere meglio approfondite in futuro essendo ancora pochi gli studi a riguardo.

### **1.6.2 Teoria del sovraccarico**

L'apparato stomatognatico si trova normalmente in uno stato di equilibrio fra il carico, ovvero le forze esercitate su di esso, e la capacità di adattamento dell'individuo. Le parafunzioni possono aumentare il carico e, se perpetrate nel tempo, possono portare ad un disequilibrio, quindi ad un sovraccarico. Ogni individuo infatti ha una soglia di tolleranza al carico; nel momento in cui questa soglia viene superata (sovraccarico assoluto, eccesso di forze esterne), o in cui i sistemi di adattamento individuali diminuiscono la loro efficienza (sovraccarico relativo, ad esempio per un difetto strutturale genetico o acquisito) può instaurarsi

una patologia, o comunque possono esserci effetti negativi sia sui tessuti duri che sui tessuti molli dell'apparato. Potrebbe ad esempio esistere in una patologia articolare, in dolore muscolare e/o ad una diminuita funzione per riduzione della mobilità mandibolare.<sup>54</sup>

### **1.6.3 TMD**

I TMD comprendono vari disturbi muscolari, incluso il dolore miofasciale con e senza limitazione dell'apertura della bocca, disturbi articolari, comprendenti dislocazioni del disco articolare con o senza riduzione e limitazione dell'apertura della bocca, atralgia ed artrite.<sup>55</sup>

Per anni si è discusso sulla correlazione fra parafunzioni orali e TMD, ma, per quanto il rapporto causa-effetto non sia completamente chiaro, data la multifattorialità di tali disturbi, diversi studi hanno effettivamente dimostrato esserci un'associazione, in particolar modo quando vi sono attività muscolari di tipo non ritmico (toniche) prolungate nel tempo, come il clenching o il bracing. Durante questo tipo di contrazione, le fibre muscolari vengono mantenute alla stessa lunghezza fissa per un lungo periodo (contrazione isometrica): i muscoli scaricano così la loro forza sempre sugli stessi punti e l'ATM viene sollecitata su una superficie non variabile, aumentando così la sua possibilità di degenerazione delle componenti articolari. Inoltre, a lungo andare, le fibre muscolari potrebbero assumere una lunghezza ridotta in modo permanente, con estrema difficoltà per il paziente nel mantenere una posizione di riposo effettiva.

Sembra invece rappresentare un rischio minore l'attività di tipo ritmico, e non tonico, come il digrignamento notturno che non comporta una tensione statica e un

conseguente accorciamento delle fibre muscolari.<sup>55-57</sup> Uno studio di Keela et al. del 2023, suggerisce inoltre un'associazione tra TMD con presenza di dolore cronico e l'attività orale "spingere la lingua con forza contro i denti".<sup>58</sup>

Per quanto riguarda i danni all'ATM, al momento sembra che lo stress ossidativo<sup>59</sup> sia la maggior causa di insorgenza di patologie degenerative. Nel momento in cui vi sia uno stress meccanico continuo sull'ATM, possono esserci diverse conseguenze, come danni da ipossia-riperfusion, microemorragia con deposizione di emoglobina nei tessuti intra-articolari e catabolismo dei fosfolipidi. Questo causa la produzione di radicali liberi, i quali conducono alla degradazione della cartilagine dell'articolazione.

A risentire del sovraccarico dovuto alle parafunzioni però non è solo l'articolazione, ma anche i muscoli masticatori stessi. Innanzitutto, uno stato di ischemia muscolare dovuto alla ripetuta contrazione isometrica può dare luogo ad una riduzione dell'apporto sanguigno, causando così ipossia muscolare. Il pH acido, l'alta pressione e la presenza di mediatori dell'infiammazione e neuropeptidi di origine vascolare portano ad uno stato di affaticamento e contrattura muscolare con conseguente mialgia.

Anche contrazioni di tipo eccentrico e ritmico, come quelle che si verificano durante il digrignamento, possono causare danni, in particolare dei microtraumi muscolari. Questo fa sì che vengano liberati dei mediatori locali dell'infiammazione, come prostaglandine e istamina, che sensibilizzano i nocicettori e portano alla formazione di nuove terminazioni nervose dolorifiche, spiegando così l'allodinia e l'iperalgia tardiva.<sup>60</sup>

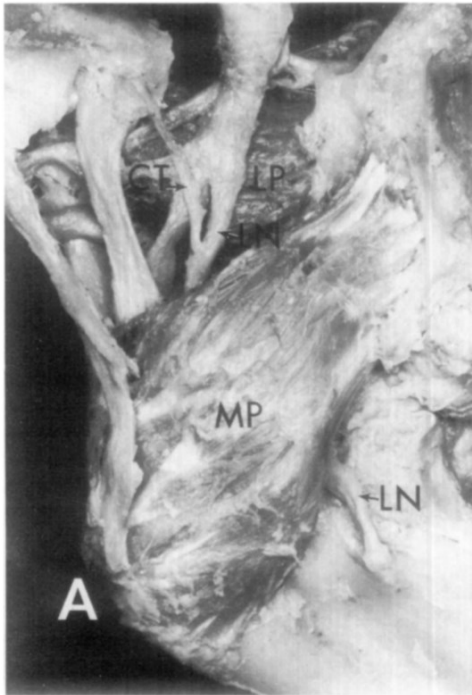
Il dolore muscolare cronico è invece presente in una piccola percentuale di soggetti, il che complica la possibilità di effettuare studi a riguardo, oltre alle ovvie difficoltà di riproduzione.

#### **1.6.4 Problematiche linguistiche legate ai TMD**

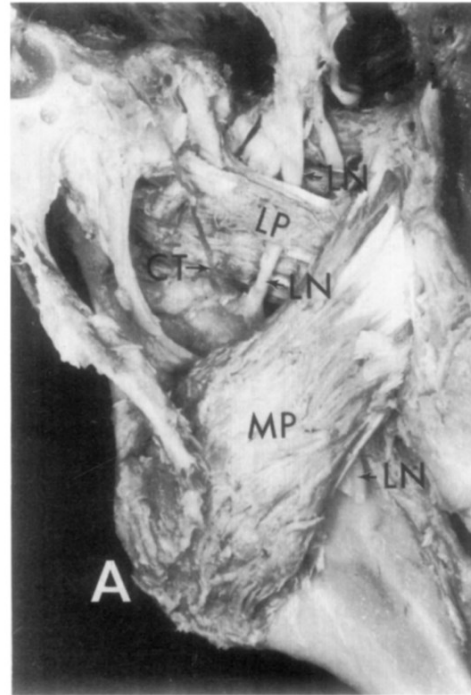
##### *- Intorpidimento della lingua*

In alcuni pazienti affetti da TMD, in particolare quando sia presente anche una dislocazione del disco articolare, potrebbe esserci un intorpidimento della lingua con conseguenti difficoltà di linguaggio. Il nervo linguale, che solitamente decorre medialmente al muscolo pterigoideo laterale e discende fra il ramo della mandibola e il muscolo pterigoideo mediale (Figura 1), in certi casi ha un decorso atipico e passa attraverso il muscolo pterigoideo laterale (Figura 2). Nei pazienti affetti da TMD con dislocazione del disco, i muscoli masticatori, tra cui anche gli pterigoidei, possono trovarsi in una condizione di iperattività: questo porterebbe, in pazienti con un decorso atipico del nervo linguale, ad una compressione dello stesso, causando intorpidimento di una

metà o della punta della lingua e quindi difficoltà nella pronuncia di alcune lettere che la coinvolgono, come t, s, d ed l.<sup>61,62</sup>



*Figura 1: Normale decorso del nervo linguale*



*Figura 2: Decorso atipico del nervo linguale, passante attraverso il muscolo pterigoideo laterale.*

- *Cambiamenti nella deglutizione*

Oltre alle limitazioni del movimento mandibolare e al dolore che talvolta affliggono i pazienti con TMD, da alcuni studi risulta che questi disturbi possano portare anche ad una difficoltà nella deglutizione.<sup>63</sup> In particolare, sembra che in tali pazienti vi sia una minore e più lenta attivazione dei muscoli sovraioidei, fondamentali per la propulsione del bolo e per la protezione delle vie aeree, seguita da una compensazione che si esplica con una maggiore attivazione dei muscoli masticatori e un maggior carico sull'ATM. Questo

meccanismo contribuirebbe quindi al perpetuarsi dei sintomi dei disturbi temporo-mandibolari.<sup>64</sup>

### **1.6.5 Usura dentale e fratture**

L'usura dentale è probabilmente la più osservata e studiata fra le possibili conseguenze delle parafunzioni, tanto che in passato veniva considerata un segno patognomonico. È ormai chiaro però che non è necessario riscontrare usura dentale occlusale, abfraction, fratture e in genere decadimenti del tessuto dentale per individuare un paziente bruxista.

Ad ogni modo sono segni che si possono riscontrare principalmente in pazienti digrignatori, quindi con un'attività muscolare ritmica e con contatto dentale durante il sonno, dato che il digrignamento dentale è scarsamente frequente durante la veglia. Un carico occlusale elevato potrebbe inoltre rappresentare un maggiore rischio di frattura nel caso di denti trattati endodonticamente; si tratta infatti di elementi già di per sé più fragili rispetto ad un dente vitale e il rischio di rottura potrebbe essere esacerbato nel momento in cui vi si scaricasse un'eccessiva forza, ancor di più se il restauro fosse malauguratamente sovraoccludente.

### **1.6.6 Fallimenti implantari e protesici**

Il bruxismo è stato considerato per anni dai clinici un possibile fattore di rischio per il fallimento implanto-protesico, sia biologico che meccanico, a causa della forza occlusale elevata. Il timore è che riabilitazioni protesiche provvisorie o definitive sia su denti che su impianti e le stesse componenti implantari possano andare incontro ad usura e successivamente a frattura.

Un altro timore comunemente diffuso è inoltre che il carico eccessivo e i movimenti dovuti alle parafunzioni possano compromettere l'osteointegrazione delle fixture. Anche una continua spinta linguale sulle viti di guarigione o sui provvisori dei carichi immediati, in particolare nei settori estetici, potrebbe compromettere la formazione di tessuto osseo attorno agli impianti. Non vi sono però attualmente studi a riguardo.

Da una review di Manfredini et al. risulta infatti per ora assente una reale correlazione fra bruxismo e complicanze implantari biologiche, mentre risultava probabile un aumento del rischio di complicanze meccaniche, in particolare a livello della fixture e delle riabilitazioni protesiche in ceramica<sup>9</sup>. Una review più recente evidenzia invece un effettivo aumento del rischio di fallimento implantare nei pazienti bruxisti per sovraccarico, forse dovuto alla scarsa sensibilità per la mancanza del legamento parodontale, e suggerisce inoltre che i micromovimenti degli impianti oltre la soglia limite potrebbero realmente portare ad una mancata osteointegrazione degli stessi.<sup>65</sup>

### **1.6.7 Lesioni delle mucose**

La linea alba, molto comune fra i pazienti bruxisti, non rappresenta di per sé un segno patologico. Alcuni individui però, durante il sonno, potrebbero causarsi lesioni della mucosa con il digrignamento. Allo stesso modo, durante la veglia, alcune parafunzioni come mordere le labbra, la lingua, le guance, potrebbero portare alla comparsa di ulcerazioni, talvolta anche dolorose, creando così un discomfort nel paziente durante le normali funzioni di deglutizione, masticazione e



fonazione,<sup>66</sup> associato ad un rischio di degenerazione tumorale da microtrauma continuo.

### **1.6.8 Malocclusioni**

Sembra che una posizione statica anomala della lingua e le parafunzioni linguali possano causare delle malocclusioni. Si è visto ad esempio che in alcuni pazienti con open bite anteriore c'è un aumento dell'attività elettromiografica del muscolo genioglosso, responsabile della protrusione linguale.<sup>67</sup> La pressione della lingua a riposo è infatti uno dei fattori fondamentali per il mantenimento dell'equilibrio dentale, secondo Proffit.<sup>68</sup>

Si è visto che anche una spinta di tipo dinamico come quella che può essere esercitata durante la deglutizione atipica, e presumibilmente durante le parafunzioni, potrebbe avere come conseguenza dei cambiamenti nella morfologia dentofacciale, come ad esempio la proclinazione degli incisivi, la sovraeruzione dei molari e un aumento della dimensione verticale del volto.<sup>69</sup>

Nel 2017, Broberg K. et al<sup>70</sup> hanno condotto uno studio su pazienti adulti con open bite per indagarne la prevalenza, le cause e l'associazione con i TMD. Si è visto ancora una volta che fra le cause di open bite potrebbe esserci la spinta linguale sostenuta nel tempo sulle arcate dentarie. Inoltre diversi pazienti riferiscono di aver avuto sintomi riconducibili ai TMD prima dell'apertura del morso.

## **1.7 Gestione del bruxismo**

Data la multifattorialità delle parafunzioni orali, così come del bruxismo, e l'enorme spettro di possibili manifestazioni, è pressoché impossibile parlare di una

cura univoca. La cosa certa è che ci si debba sforzare il più possibile, come clinici, per trovare:

- La possibile eziologia di tali parafunzioni nello specifico paziente;
- Il fenotipo delle parafunzioni del paziente, quindi il tipo di attività motoria dei muscoli masticatori che lo caratterizzano;
- Segni, sintomi e possibili rischi in base alle informazioni precedenti.

Avere un quadro completo, consentirà di gestire il paziente in modo globale ed in modo il più possibile mirato in base alle sue esigenze, combinando i vari tipi di approccio possibili.

Un approccio noto e molto utilizzato è quello delle Multiple P: Plates, Pep-talks, Psychology, Pills, Phisioterapy.<sup>71</sup>

### **1.7.1 Plates**

Mentre da un po' si cerca di evitare qualsiasi soluzione che vada a modificare irreversibilmente il tavolo occlusale, possono essere utili dei dispositivi intraorali rimovibili che vadano a rialzare l'occlusione del paziente. È fondamentale che siano rigidi, bilanciati e che abbiano uno spessore di 2-4 mm posteriormente. Essi però non devono essere visti come "cura" del bruxismo, poiché non vanno ad eliminare i fattori eziologici.

Le placche occlusali servono a ridurre l'usura dentale e aumentano la dimensione verticale. In questo modo, le fibre muscolari possono aumentare di lunghezza, consentendo un miglior circolo sanguigno e variando le zone di applicazione della forza sull'ATM<sup>72</sup>. Si tratta comunque di una soluzione non definitiva, in quanto l'individuo prima o poi è destinato ad "abituarsi" alla nuova dimensione verticale

senza eliminare il sovraccarico instauratosi nel tempo, ma limitandosi a spostarlo. È infatti risultato più utile un utilizzo intermittente degli splint occlusali<sup>73</sup>, unito chiaramente a strategie volte all'eliminazione delle cause.

Oltre a limitare l'usura dentale, andrebbe limitata anche il più possibile l'ulcerazione della lingua. Da uno studio del 2016 è emerso che la pressione massima della lingua (MTP) è molto più elevata nei pazienti con SB e che utilizzare per un periodo delle placche con copertura palatale (con o senza copertura occlusale) diminuisce significativamente questa pressione, rieducando la lingua.<sup>74</sup>

### **1.7.2 Pep talks o consueling**

Per trovare una soluzione è prima di tutto fondamentale che la persona sia cosciente della sua condizione e che sappia quindi riconoscere le parafunzioni. L'odontoiatra deve insegnare al paziente qual è la posizione di riposo e spiegare la differenza tra rilassamento e contrazione muscolare. Deve fornire delle strategie affinché il paziente prenda coscienza delle attività muscolari parafunzionali.

Un aiuto efficace per perseguire tale scopo, in particolare per quanto riguarda il bruxismo e in genere le parafunzioni della veglia, potrebbe essere l'Ecological Momentary Assessment tramite applicazioni su smartphone.<sup>47</sup> Oltre a fornire dati preziosi per la ricerca su AB, ogni volta che il paziente riceve e risponde ad una notifica è portato a prendere coscienza della sua condizione in quel preciso momento ed eventualmente a "correggerla", rilassando i muscoli masticatori; dopo un primo periodo di apprendimento, può addirittura essere sufficiente che il paziente senta il suono della notifica, senza la necessità di rispondere, per interrompere la parafunzione. Questo è il concetto del biofeedback<sup>71</sup>, o

condizionamento avversativo, ovvero il fatto di interrompere un comportamento nel momento in cui si viene resi consapevoli dello stesso e rientra nell'EMI, ovvero l'Ecological Momentary Intervention.<sup>75</sup>

Alcuni studi suggerivano che, oltre a cercare una resting position dei muscoli masticatori, andrebbe ricercata anche una posizione di riposo della lingua, al fine di minimizzare il più possibile l'attività muscolare non funzionale di tutto l'apparato stomatognatico.<sup>76,77</sup> Valdes et al<sup>78</sup> hanno condotto una review di vari studi, che indicavano una possibile diminuzione dell'attività muscolare (valutata con EMG), confrontando due possibili posizioni della lingua, ovvero sul palato duro e sul pavimento orale. Secondo uno studio di Carlson et al. la seconda potrebbe portare ad una minore attività dei muscoli temporali e sovraioidei<sup>76</sup>, ma si tratta di uno studio effettuato su pazienti privi di dolore e dalla review di Valdes non è risultata esserci una differenza significativa. Andrebbero effettuati anche degli studi sulla posizione linguale in pazienti con dolore oro-facciale.

L'odontoiatra infine può dare suggerimenti al paziente riguardo a esercizi da effettuare per decontrarre i muscoli, ma anche riguardo a possibili miglioramenti dello stile di vita. Ad esempio può essere utile ricercare una corretta "igiene del sonno", soprattutto per quanto riguarda SB, limitando alcune sostanze come caffeina, alcol e nicotina, andando a dormire ad orari regolari ed evitando di sforzarsi eccessivamente dal punto di vista fisico e mentale prima dell'addormentamento.<sup>17</sup>

### **1.7.3 Psychology**

Un valido approccio per nulla invasivo può essere il trattamento psicologico del paziente. Come detto in precedenza, certi individui possono manifestare attraverso le parafunzioni orali alcuni stati di malessere psicologico, soprattutto nel caso di personalità tendenzialmente ansiose ed alta sensibilità allo stress. Sedute professionali di psicoterapia con approccio cognitivo-comportamentale<sup>71</sup> possono aiutare innanzitutto ad individuare le possibili cause psicologiche di queste parafunzioni e successivamente a trovare delle strategie per affrontare o gestire determinate situazioni che mettono alla prova il paziente.

Si possono tentare altri approcci che abbiano a che fare con la sfera psicologica del paziente, come l'ipnosi<sup>79</sup> o il training autogeno.<sup>80</sup>

### **1.7.4 Physiotherapy**

Non esiste al momento un protocollo standard di fisioterapia per pazienti bruxisti, ma esistono comunque diversi esercizi, sia attivi che passivi, che possono dare sollievo in particolar modo a chi ha dolore muscolare e disturbi dell'ATM. Previa istruzione del professionista, il paziente può individuare ed automassaggiare i muscoli temporali e masseteri ed eseguire degli esercizi di stiramento muscolare al fine di ristabilire la fisiologica lunghezza delle fibre, spesso ridotta a causa del perpetrarsi della parafunzione. Ciò consente di migliorare il range di movimento della mandibola, quindi ripristinare la funzione motoria, ridurre l'ipertono dei muscoli masticatori e auspicabilmente controllare il dolore quando presente.

Sembrerebbe poi essere efficace la terapia miofunzionale (MFT) per rieducare i pazienti soliti spingere la lingua contro i denti

### 1.7.5 Pills

Si cerca di evitare il più possibile l'approccio farmacologico, o quantomeno di prenderlo in considerazione solo nel momento in cui gli approcci meno invasivi siano risultati insufficienti. In determinate situazioni però, come nel caso di pazienti con forti contrazioni muscolari e dolore persistente, si può ricorrere ad iniezioni di tossina botulinica A nei muscoli masticatori, causando una paralisi degli stessi per inibizione del rilascio di acetilcolina nelle giunzioni neuromuscolari.

Talvolta vengono poi impiegate le benzodiazepine (Clorazepam e Diazepam) che oltre ad aiutare a controllare il dolore, fungono di ansiolitici.<sup>34</sup>

Anche la Clonidina (agonista alfa2-adrenergico, antagonista del sistema simpatico) è risultato efficace nel trattamento di SB, ma purtroppo ha diversi effetti collaterali sul sistema cardiocircolatorio.

## CAPITOLO 2

### Scopo dello studio

Al giorno d'oggi sono pochi gli studi sulle attività parafunzionali dell'apparato stomatognatico che vanno sotto la classificazione di bruxismo della veglia e in particolare quelli sulle parafunzioni della lingua, i quali non hanno ancora una adeguata collocazione nosologica.

Lo scopo del presente studio è stato quindi quello di individuare, in una popolazione di giovani soggetti sani:

1. La prevalenza delle attività del bruxismo della veglia;
2. La prevalenza delle attività del bruxismo del sonno;
3. La prevalenza delle attività parafunzionali della lingua

utilizzando due differenti metodologie:

- a. Lo standardized Tool for the Assessment of Bruxism;
- b. L'applicazione BruxApp Research Cloud® per smartphone dedicata al bruxismo.

Sono state quindi confrontate:

1. La prevalenza delle attività di AB da questionario self-report STAB, contro la prevalenza delle attività di AB da applicazione BruxApp;
2. La prevalenza delle parafunzioni linguali da questionario self-report STAB, contro la prevalenza delle parafunzioni linguali da applicazioni BruxApp.





## **CAPITOLO 3**

### **Materiali e metodi**

#### **3.1 Il campione**

Per il seguente studio sono stati reclutati in modo volontario 47 giovani studenti universitari, frequentanti diversi anni di diversi corsi di laurea. Sono stati coinvolti soggetti sani di età compresa fra i 21 ed i 33 anni, di cui 16 soggetti maschili e 31 soggetti femminili; l'età media dei soggetti reclutati era 24 anni.

Sono rientrati nello studio solo i soggetti che avessero compilato il questionario STAB e avessero completato il test con BruxApp Research Cloud®. Il test è stato considerato completato con 7 giorni validi, quindi con almeno 84 notifiche valide.

Il campione è stato selezionato in base ai seguenti criteri di esclusione:

- patologie muscoloscheletriche autoimmunitarie o degenerative
- patologie artrosiche
- patologie neurologiche e dei deficit motori
- test con BruxApp Research Cloud® non completo.

Tutti i soggetti sono stati messi nelle condizioni di esprimere il consenso alla partecipazione allo studio e i dati sono stati raccolti in forma anonima.

#### **3.2 Il questionario**

Ad ogni soggetto partecipante è stato fornito un questionario cartaceo STAB con un codice alfanumerico che consentisse poi l'associazione anonima con il test eseguito mediante l'applicazione BruxApp. Tale questionario è stato composto utilizzando diversi items contenuti nella versione italiana dello STAB<sup>21,80</sup>; trattasi

perciò di domande validate a livello internazionale come parte dello strumento standardizzato per la valutazione del bruxismo.

### **3.2.1 Informazioni demografiche**

Dal questionario sono state escluse le domande volte ad ottenere determinate informazioni demografiche sui soggetti, come nome e cognome, peso, altezza, stato coniugale, numero ed età di eventuali figli, etnia, livello di istruzione corrente e stato lavorativo.

### **3.2.2 Domande dell'Asse A**

Sono stati inseriti i seguenti items dell'Asse A:

- A1: Domande sulla frequenza di serramento dentale e digrignamento durante il periodo del sonno, una riferita al mese precedente, una riferita al passato.
- A2: Domande sulla frequenza di digrignamento, serramento dentale, contatto dentale e serramento mandibolare durante le ore vi veglia, quattro riferite al mese precedente e quattro riferite al passato.
- A 3.1 – A 3.8: Domande su sintomi riconducibili ai TMD, quali dolore o rigidità mandibolari, lock chiuso, cambiamento del dolore durante certe attività, rumori articolari, dolore e affaticamento muscolari al risveglio e durante le varie fasi giorno, mal di testa. Il tutto riferito agli ultimi 30 giorni dalla compilazione del test.

### **3.2.3 Domande dell'Asse B**

Sono stati inseriti i seguenti items dell'Asse B:

- B3.1 e B3.2: Domande ricavate dall'OBC sulla frequenza delle attività orali durante le ore di veglia. Si tratta di attività diverse da contatto dentale, clenching o bracing, ma che, se perpetrate nel tempo, potrebbero comunque portare ad un affaticamento muscolare e articolare. Tra queste vi sono delle domande che corrispondono ad alcune delle opzioni presenti su BruxApp, in particolare: premere con forza la lingua contro i denti, posizionare la lingua tra i denti, mordere guance/labbra/lingua, tenere oggetti tra i denti e masticare la gomma. Anche in questo caso ci si riferisce ai 30 giorni antecedenti la compilazione del questionario.
- B 5.1: Un'unica domanda per lo screening sul bruxismo familiare. Si chiede al soggetto se sia a conoscenza dell'eventuale storia di bruxismo dei familiari e, in caso di risposta positiva, di indicare il parente in questione.

### **3.3 BruxApp Research Cloud®**

I soggetti coinvolti hanno utilizzato l'applicazione per smartphone BruxApp Research Cloud®, ovvero la versione riservata ai progetti di ricerca, differentemente da BruxApp Cloud® che invece è riservata all'uso clinico per raccolta dati, monitoraggio e gestione dei pazienti. Tale applicazione è disponibile sia per Android che per iOS.

Si tratta di un dispositivo medico di classe 1 utilizzato nella raccolta dati sul bruxismo della veglia, sulle varie parafunzioni orali, sul dolore oro-facciale e, con

l'ultima versione, anche sulle parafunzioni linguistiche secondo la metodologia validata OBC. Tale applicazione utilizza la strategia EMA, utile per raccogliere dati in un continuum temporale nell'ambiente naturale del soggetto.

Ad ogni soggetto è stato fornito un foglio con istruzioni e credenziali necessarie per scaricare anonimamente l'applicazione ed iniziare il test; tali credenziali sono inoltre state utili per associare il profilo di ogni tester al questionario da esso compilato, consentendone l'anonimato. (Figura 3)

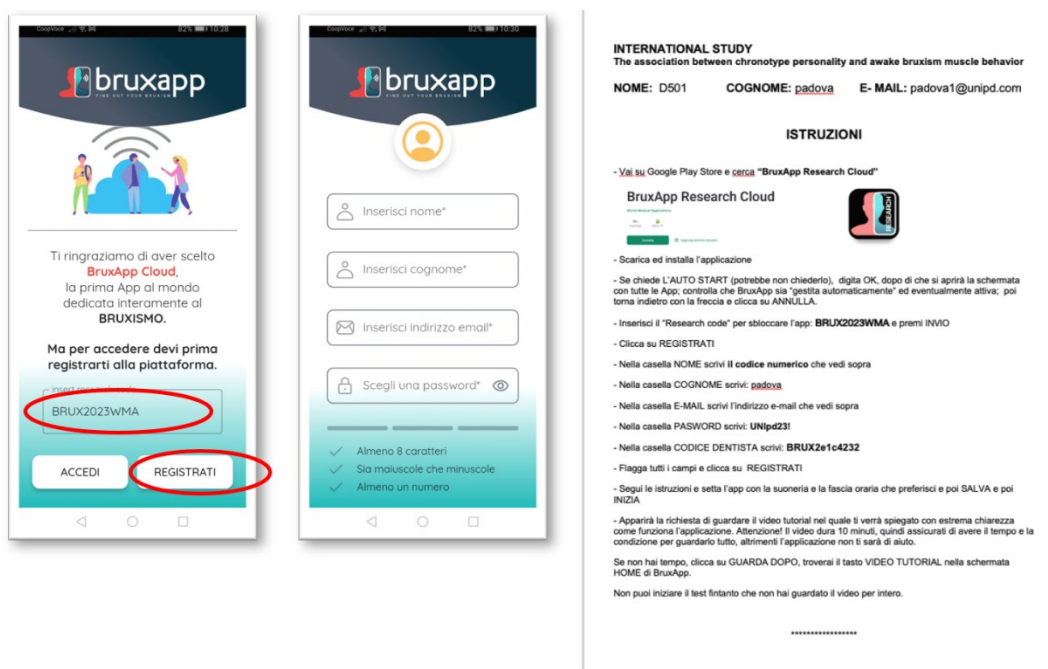


Figura 3: schermata di accesso a BruxApp e foglio credenziali.

Una volta inserite le credenziali fornite, ogni partecipante ha potuto scegliere la fascia oraria per l'invio delle notifiche, non modificabile, e una suoneria. Prima dell'inizio del test, ogni soggetto è stato inoltre addestrato mediante la visualizzazione di un video-tutorial con lo scopo di istruire il soggetto sul funzionamento dell'applicazione e su come riconoscere e distinguere i vari stati parafunzionali dallo stato di rilassamento muscolare.

Dall'inizio del test il soggetto riceve, nella fascia oraria da esso scelta, 20 notifiche dette anche *alerts* e, affinché il giorno di test venga considerato valido, deve rispondere almeno a 12 notifiche. Da quando arriva la notifica, ha un tempo di 5 minuti per rispondere, scegliendo tra le seguenti opzioni (*Figura 4*):

- muscoli masticatori rilassati
- serramento mandibolare (senza contatto dentale)
- denti a contatto (contatto leggero in posizione fissa)
- serramento dentale (forte contatto in posizione fissa)
- digrignamento dentale
- lingua premuta contro i denti
- lingua posizionata fra i denti
- mordere guance, labbra o lingua
- tenere oggetti fra i denti
- masticare la gomma



*Figura 4. Schermata degli items di BruxApp*

Inoltre è possibile indicare la presenza di dolore orofacciale cliccando sulle diverse zone, frontalmente, a destra o a sinistra, di una mappa cliccabile del volto. Si può poi scegliere l'intensità di tale dolore su una scala VAS da 1 a 10 (Figure 5 e 6).



Figura 5: mappa facciale del dolore

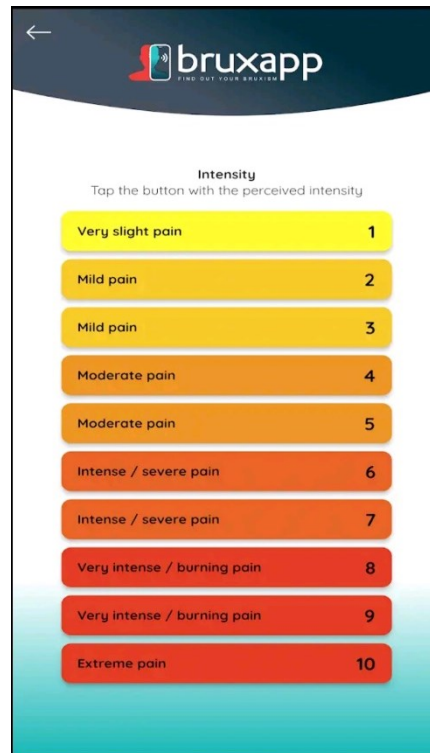


Figura 6: scala VAS

Il test viene considerato terminato nel momento in cui il soggetto raggiunga il completamento di 7 giorni validi, cioè con almeno 12 risposte giornaliere, consentendo l'esportazione di tutti i dati grezzi raccolti su di un file Excel idoneo all'elaborazione statistica.

### 3.4 Analisi statistica

Sono state calcolate le percentuali di soggetti che hanno risposto ai vari items sia tramite applicazione che tramite questionario e sono stati calcolati i valori percentuali medi delle singole parafunzioni rilevate tramite app.

Dopodiché sono stati utilizzati i seguenti test statistici per valutare le associazioni fra diverse variabili:

- Test Anova ( $p\text{-value} < 0,05$ ), per valutare l'associazione tra
  - AB rilevato con app e AB rilevato con questionario;
  - Parafunzioni linguali rilevate con app e parafunzioni linguali rilevate con questionario.

Viene utilizzato per verificare se vi è una differenza statisticamente significativa tra le risposte registrate tramite BruxApp e quelle estratte dal questionario somministrato.

- Test Chi quadro ( $p\text{-value} < 0,05$ ), per valutare l'associazione tra SB e sintomi correlati ai TMD al risveglio;

Viene utilizzato per indagare la presenza/assenza di associazione tra le risposte registrate tramite BruxApp e quelle estratte dal questionario somministrato.

- Test esatto di Fischer ( $p\text{-value} < 0,05$ ), per valutare l'associazione tra
  - Presenza di comportamenti di AB e sintomi correlati ai TMD;
  - Presenza di parafunzioni linguali e sintomi correlati ai TMD.

Viene utilizzato per verificare se vi è una differenza statisticamente significativa tra le risposte registrate tramite BruxApp e quelle estratte dal questionario somministrato.





## CAPITOLO 4

### Risultati

I soggetti coinvolti nello studio erano 47, di cui 31 soggetti di sesso femminile e 16 di sesso maschile. Essi erano di età compresa fra i 21 ed i 33 anni, con un'età media di 24 anni. Non sono state individuate differenze significative dei risultati fra maschi e femmine.

#### 4.1 Risultati di BruxApp Research Cloud®

Le medie dei valori percentuali totali delle condizioni muscolari registrate con BruxApp nel periodo di 7 giorni sono risultate con le seguenti (Tabella 1).

Tabella 1: valori percentuali medi delle condizioni muscolari da BruxApp.

Media	Relaxed muscles	Mandible bracing	Teeth contact	Teeth clenching	Teeth grinding	Push my tongue forcibly	Place my tongue between the teeth	Bite chew or play with my tongue	Hold between the teeth	Chew chewing gum
Generale	58,38%	9,80%	13,82%	5,07%	0,59%	4,30%	1,58%	0,75%	1,53%	3,40%
Femmine	58,64%	9,25%	14,19%	5,65%	0,89%	4,00%	1,26%	0,93%	1,28%	3,89%
Maschi	57,88%	10,87%	13,08%	3,94%	0,00%	4,87%	2,19%	0,40%	2,03%	2,44%

La condizione muscolare “muscoli rilassati” è stata registrata con una percentuale media del 58.38%, senza differenze significative fra maschi e femmine. (Tabella 2).

VALORI PERCENTUALI MEDI AB - BRUXAPP	
Media	Relaxed muscles
Generale	58,38%
Femmine	58,64%
Maschi	57,88%

Tabella 2: percentuale media “muscoli rilassati”.

La percentuale media totale dei comportamenti rientranti in AB, data dalla somma di serramento mandibolare, contatto dentale, serramento dentale e digrignamento, è stata del 29.28%. Il comportamento rilevato più frequentemente è stato il contatto dentale, con una percentuale media del 13.82%. (Tabella 3)

<b>VALORI PERCENTUALI MEDI AB - BRUXAPP</b>					
<b>Media</b>	<b>TOTALE</b>	<b>Mandible bracing</b>	<b>Teeth contact</b>	<b>Teeth clenching</b>	<b>Teeth grinding</b>
Generale	29,28%	9,80%	13,82%	5,07%	0,59%
Femmine	29,98%	9,25%	14,19%	5,65%	0,89%
Maschi	27,89%	10,87%	13,08%	3,94%	0,00%

*Tabella 3: valori percentuali medi di AB da BruxApp.*

La percentuale media totale delle parafunzioni da OBC è stata invece dell'11,56%, ed in particolare la media delle parafunzioni della lingua è stata 5.88%. La parafunzione rilevata più frequentemente è stata “spingere la lingua con forza contro i denti”, con una percentuale media del 4.30%. Anche in questo caso non sono state trovate differenze di genere significative.

<b>VALORI PERCENTUALI MEDI PARAFUNZIONI OBC - BRUXAPP</b>						
<b>Media</b>	<b>TOTALE</b>	<b>Push my tongue forcibly</b>	<b>Place my tongue between the teeth</b>	<b>Bite chew or play with my tongue</b>	<b>Hold between the teeth</b>	<b>Chew chewing gum</b>
Generale	11,56%	4,30%	1,58%	0,75%	1,53%	3,40%
Femmine	11,36%	4,00%	1,26%	0,93%	1,28%	3,89%
Maschi	11,93%	4,87%	2,19%	0,40%	2,03%	2,44%

*Tabella 4: Valori percentuali medi parafunzioni da OBC da BruxApp.*

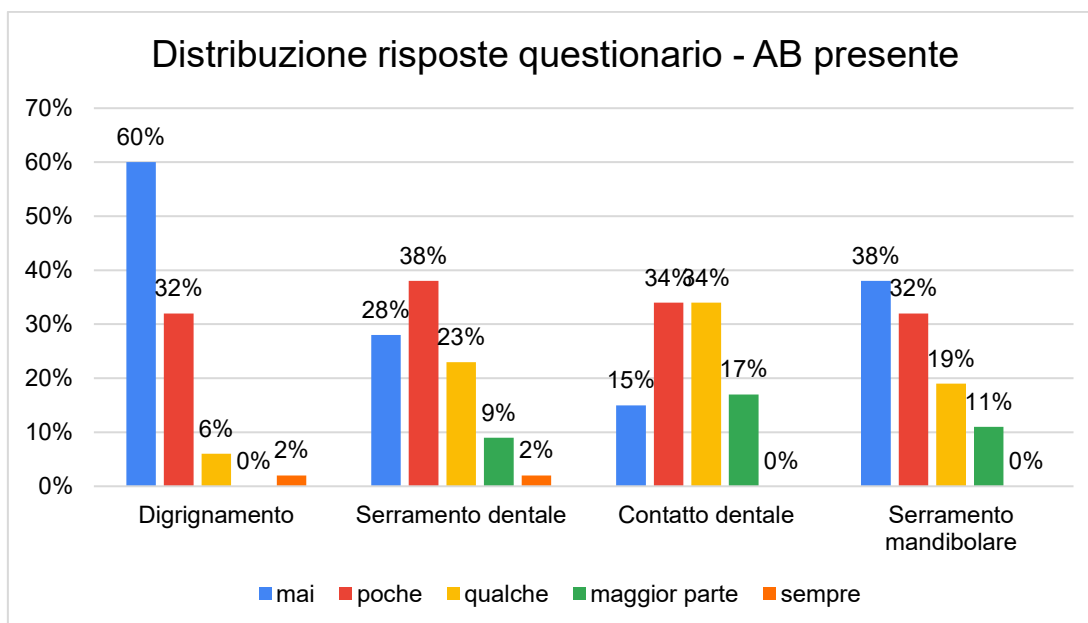
## **4.2 Risultati del questionario STAB**

### **4.2.1 Bruxismo della veglia**

È stato chiesto ai soggetti se, nel mese precedente alla compilazione del questionario e in passato, avessero sperimentato tali condizioni durante il periodo di veglia:

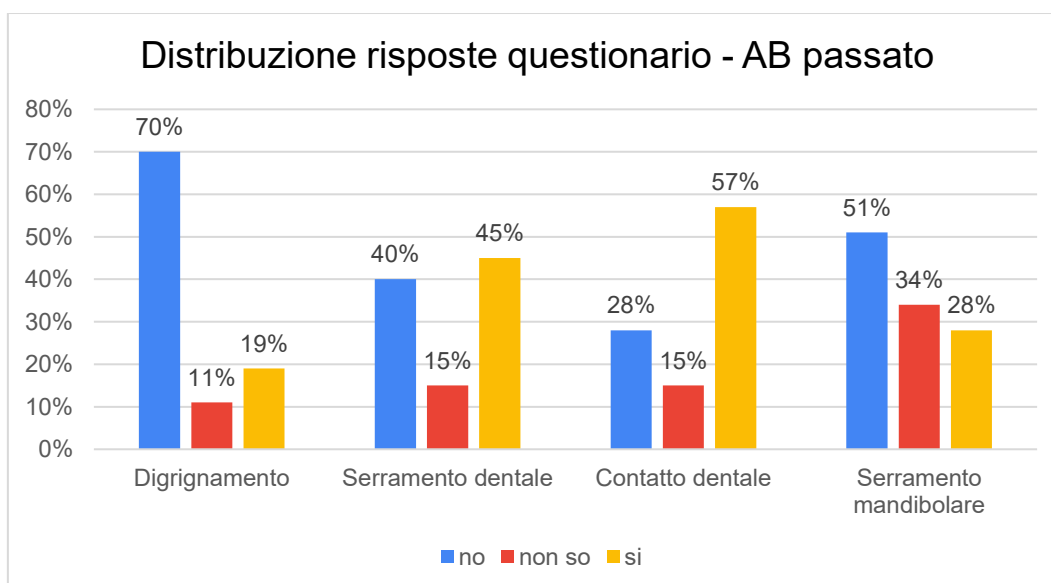
- Digrignamento
- Serramento dentale
- Contatto dentale
- Serramento mandibolare

È stato chiesto di indicare, per le domande riferite al mese precedente, con che frequenza si fossero verificate, distinguendo tra: mai, poche volte, qualche volta, la maggior parte del tempo e sempre. La parafunzione con la maggior parte di risposte positive è stata il “contatto dentale” (85%), che ha anche mostrato la più alta percentuale di risposte “qualche volta” (34%) e “maggior parte del tempo” (17%). Il 2% dei soggetti ha però dichiarato di digrignare e serrare i denti sempre. (Figura 9)



*Figura 9: distribuzione delle risposte sulla frequenza delle attività di AB nell'ultimo mese.*

Per le domande riferite al passato invece non è stato chiesto ai soggetti di indicare la frequenza, ma solo se fossero a conoscenza o meno della presenza di tali parafunzioni. Anche in questo caso la parafunzione più ricorrente è stata il “contatto dentale”, con una percentuale del 57% di risposte affermative. (Figura 10).



*Figura 10: distribuzione delle risposte sulla presenza di AB in passato.*

#### 4.2.2 Bruxismo del sonno

Il bruxismo del sonno è stato indagato solo mediante l'utilizzo del questionario (sezione A1 del questionario in appendice). È stato chiesto ai soggetti con che frequenza avessero serrato o digrignato i denti nel mese antecedente alla compilazione del questionario. Il 64% dei soggetti ha dichiarato di non serrare o digrignare i denti nel sonno o di non saperlo. Dei soggetti che invece hanno risposto in modo affermativo (36%), la maggior parte ha dichiarato di serrare o digrignare i denti 1-3 notti al mese (17%). (Figura 11)

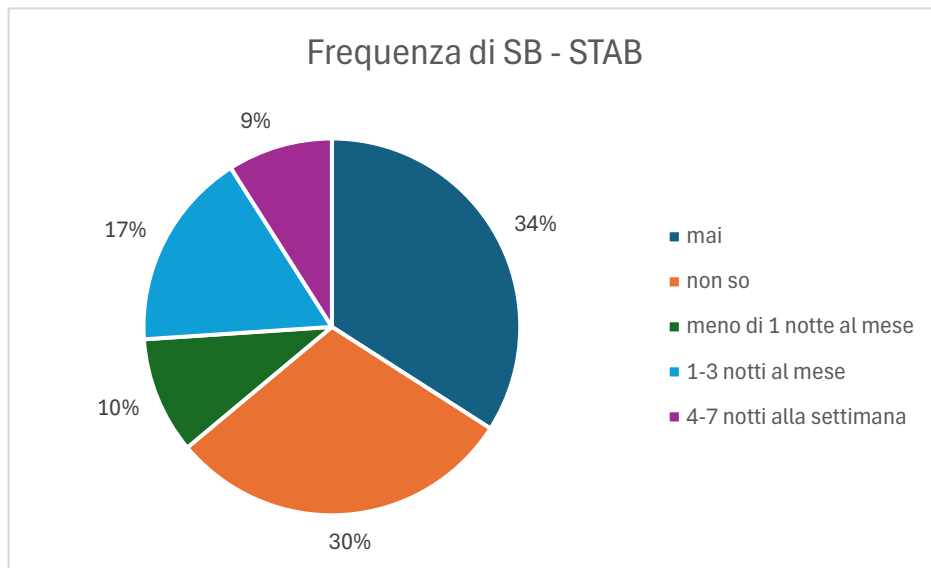


Figura 11: frequenza di SB da STAB

Il 28% dei soggetti ha dichiarato inoltre di aver serrato digrignato i denti durante il sonno in passato, mentre il 72% ha detto di non aver sperimentato tali condizioni o di non saperlo. (Figura 12)

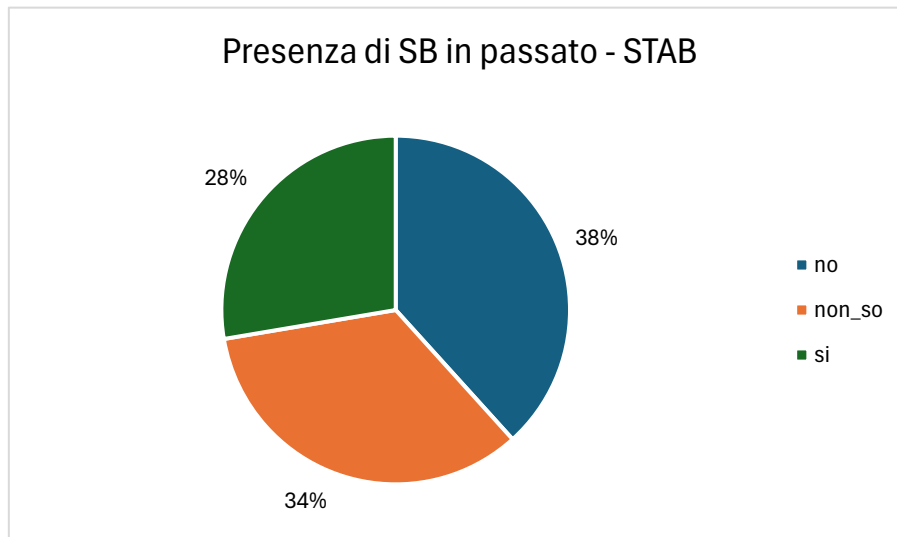


Figura 12: presenza di SB in passato da STAB

#### 4.2.3 OBC e Parafunzioni linguistiche

Sono state poi indagate più nello specifico le parafunzioni linguistiche, andando a vedere, come per AB, la frequenza delle varie parafunzioni all'interno del campione. È stato chiesto ai soggetti se avessero sperimentato le seguenti condizioni:

- Spingere la lingua contro i denti
- Mettere la lingua fra i denti
- Mordere, masticare o giocare con la lingua, le guance o le labbra

Ed altre parafunzioni non appartenenti ad AB standard o alle parafunzioni linguistiche, come:

- Tenere oggetti fra i denti
- Masticare chewing gum

È stato chiesto di indicare con che frequenza si fossero verificate, distinguendo tra mai, poche volte, qualche volta, la maggior parte del tempo e sempre.

La parafunzione più frequente, ovvero con la maggior parte di risposte positive è stata “mordere, masticare o giocare con la lingua, le guance o le labbra” (87%), che presenta anche le percentuali più alte di risposte “qualche volta” (32%) e “la maggior parte del tempo” (15%). Va osservato però che anche “tenere oggetti fra i denti” ha avuto la stessa percentuale di risposte “la maggior parte del tempo” e che il 2% dei soggetti ha dichiarato di trovarsi sempre in tale condizione. (Figura 13).

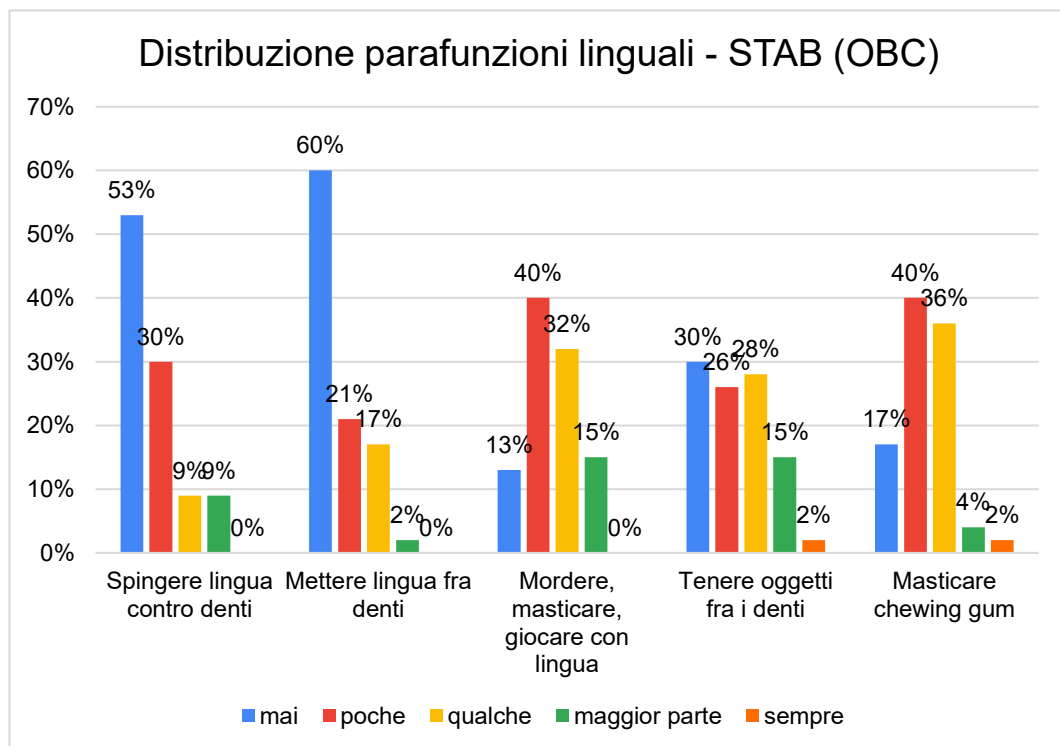


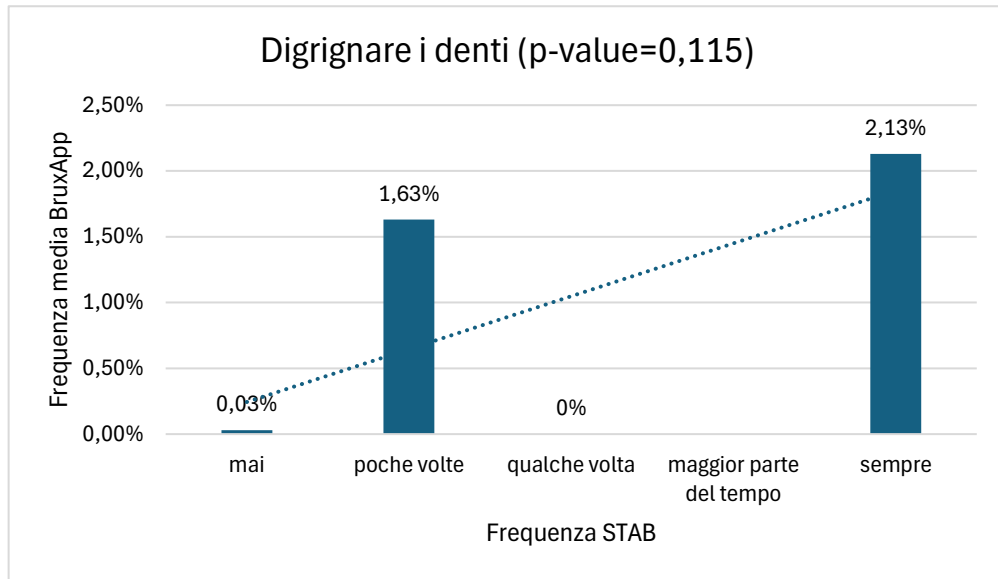
Figura 13: distribuzione delle risposte parafunzioni linguistiche da STAB (OBC).

### **4.3 Confronto tra BruxApp Research Cloud® e questionario anamnestico STAB**

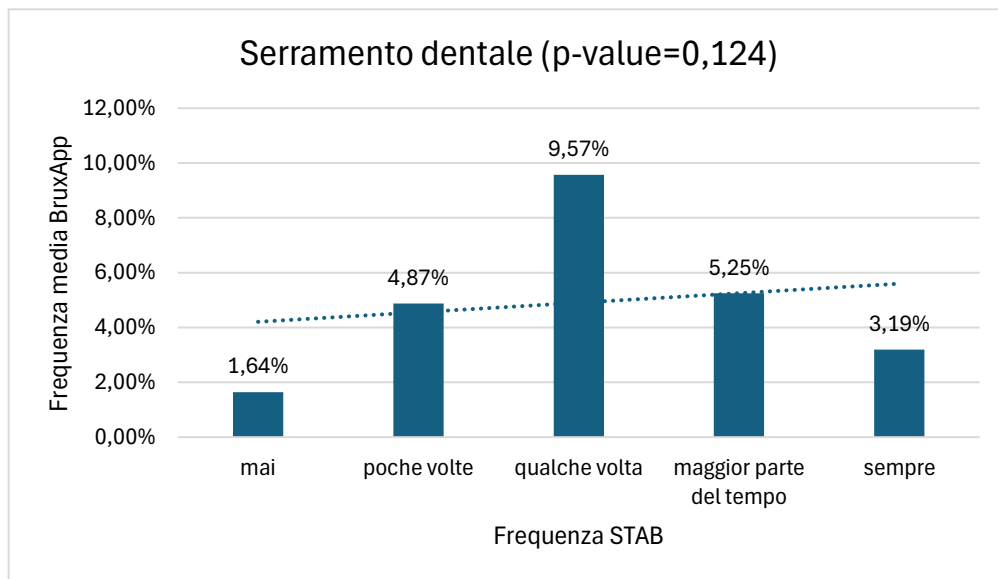
Sono state messe a confronto le due metodologie di raccolta dati andando a vedere, mediante test ANOVA ( $p\text{-value} < 0,05$ ), se vi fosse un'associazione tra le percentuali medie dell'app e le risposte del questionario. È stato quindi osservato se vi fosse un incremento lineare delle risposte del questionario STAB (disposte nei grafici sull'asse delle ascisse in ordine crescente di frequenza) al crescere della frequenza media delle parafunzioni misurata con BruxApp (posta nei grafici sull'asse delle ordinate in percentuale).

Per quanto riguarda il bruxismo della veglia, non sono state trovate associazioni significative fra le due metodologie per nessuno dei comportamenti di AB. Non è infatti stato osservato un incremento lineare nelle risposte del questionario al crescere della frequenza dei comportamenti rilevata mediante applicazione, quindi all'aumentare della frequenza percentuale media di AB rilevata con BruxApp non si è visto un corrispettivo aumento lineare delle risposte sullo STAB (*Figure 14, 15, 16, 17*). Non si può perciò dire che, in questo caso, le due metodologie siano sovrapponibili.

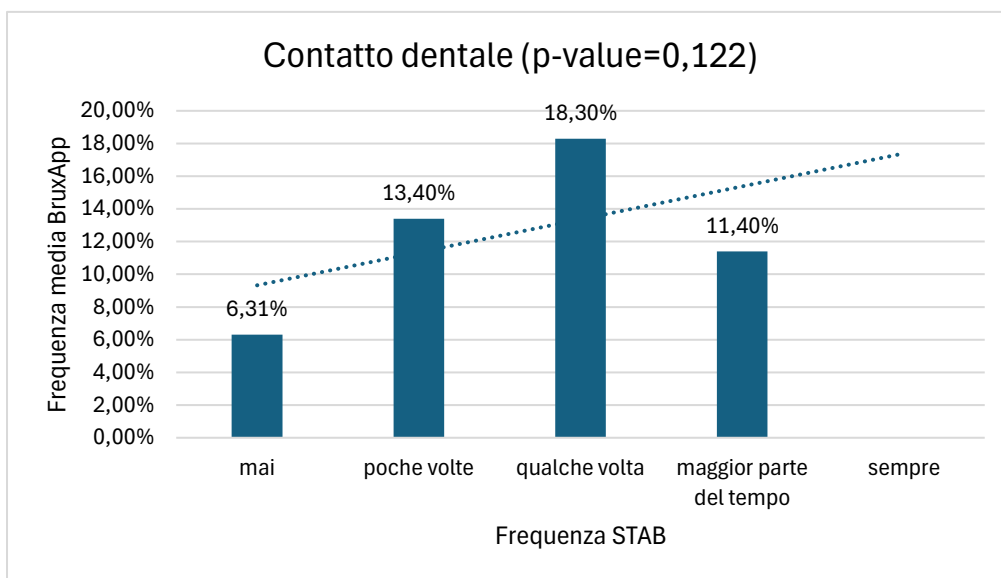




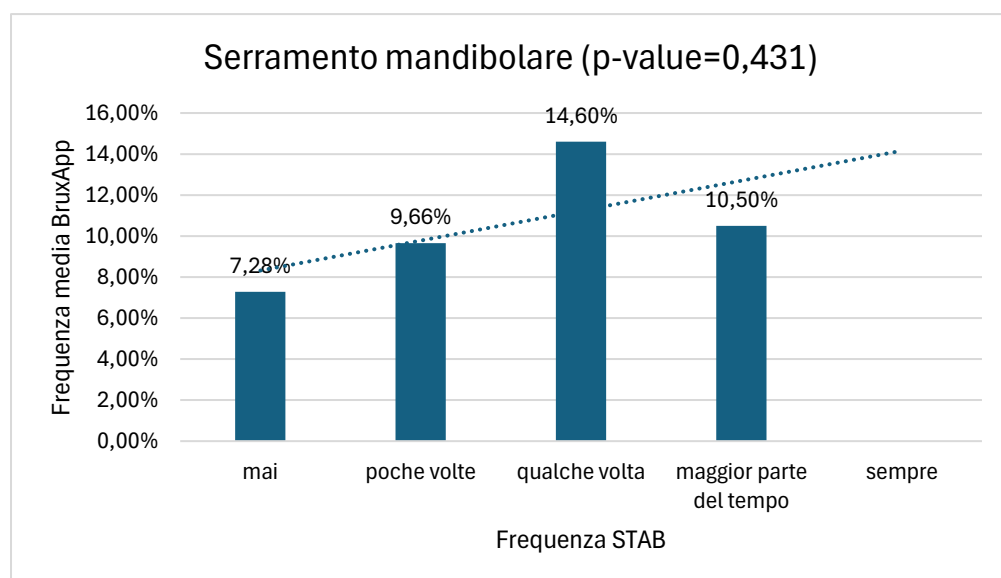
*Figura 14: Digrignamento App VS STAB.*



*Figura 15: Serramento dentale App VS STAB.*



*Figura 16: Contatto dentale App VS STAB.*



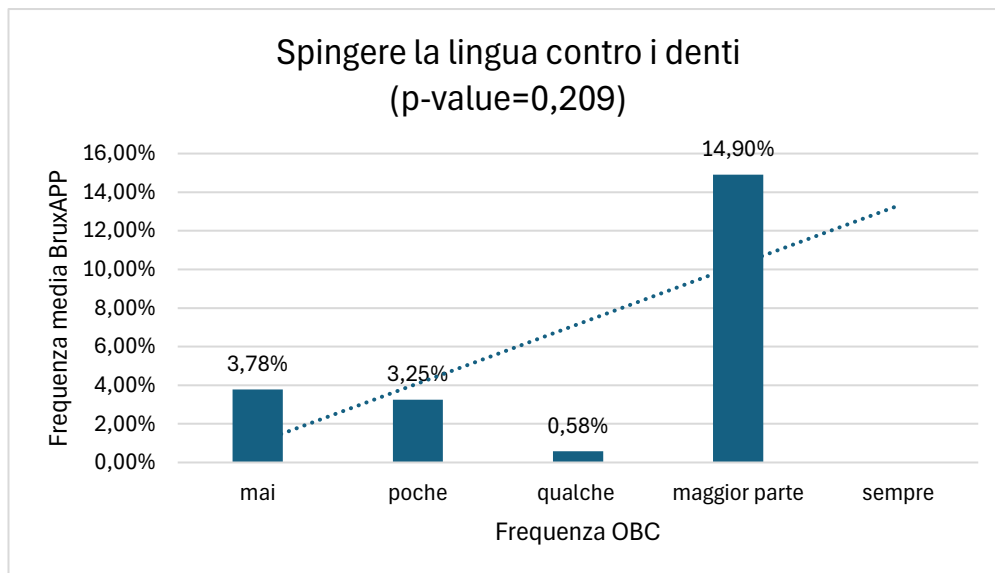
*Figura 17: Serramento mandibolare App VS STAB.*

Sono invece state trovate delle associazioni statisticamente significative nella raccolta di informazioni sulle altre parafunzioni.

In particolare è stata trovata un'associazione statisticamente significativa per gli items “posizionare la lingua fra i denti” (p-value=0,0000407), “tenere oggetti fra i denti” (p-value=0,0112) e “masticare la gomma” (p-value=0,00796). È stato infatti osservato un incremento lineare delle risposte sul questionario STAB all'aumentare

della frequenza percentuale media dei comportamenti rilevati mediante BruxApp: più era alta la loro frequenza calcolata sulla base delle risposte del questionario STAB, più era alta la loro frequenza misurata mediante BruxApp e viceversa. Si può quindi dire che, per queste tre parafunzioni, le due metodologie di raccolta dati fossero sovrapponibili.

Per le altre due parafunzioni invece non sono state trovate associazioni significative tra le due metodologie, le quali risultano quindi non sovrapponibili. (Figure 18, 19, 20, 21, 22)



*Figura 18: spingere la lingua contro i denti App VS STAB.*

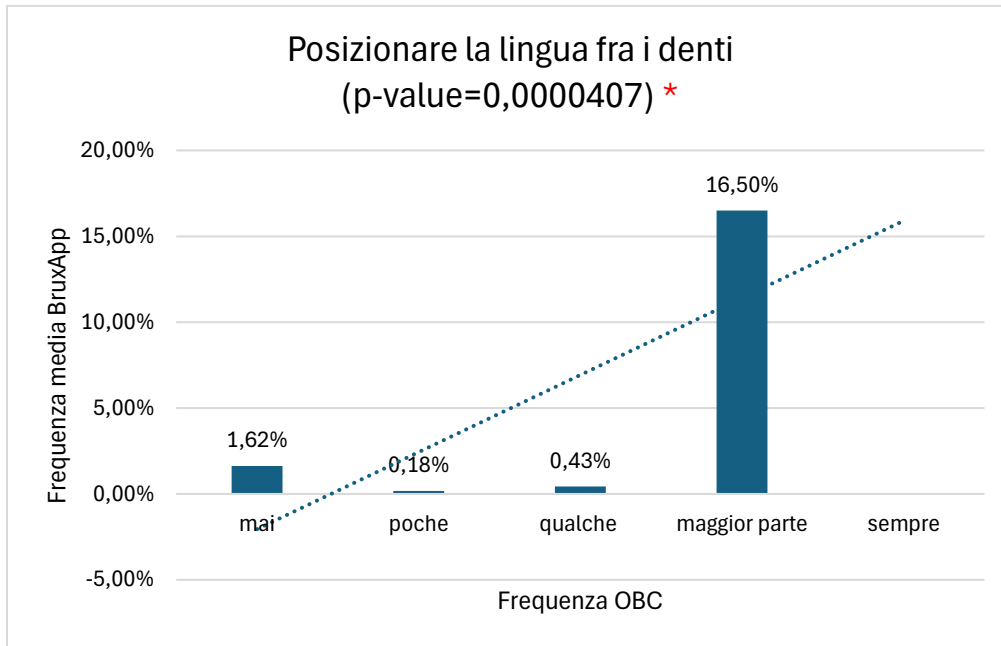


Figura 19: Posizionare la lingua fra i denti App VS STAB.

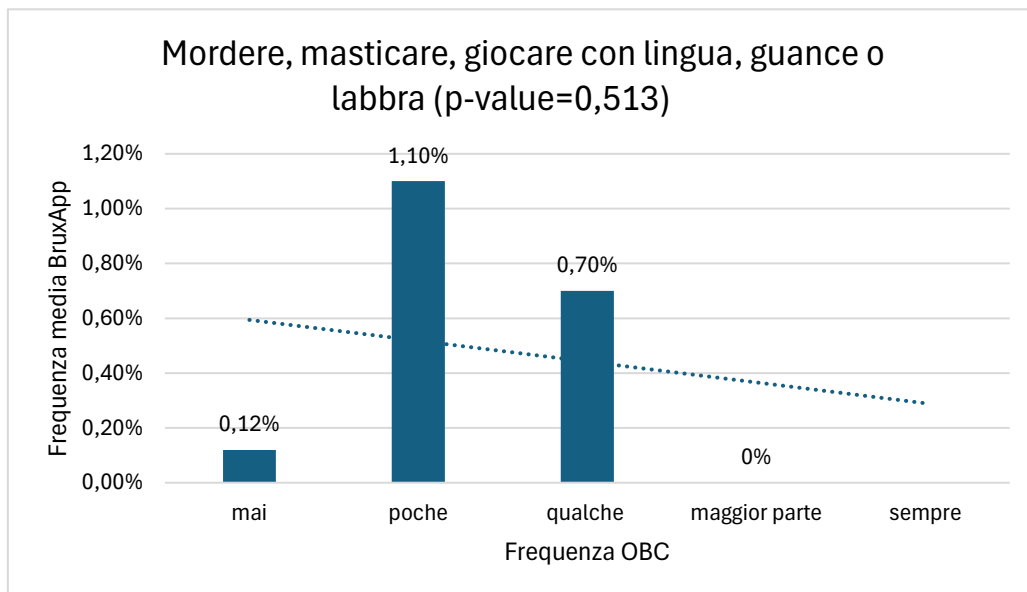


Figura 20: mordere, masticare o giocare con la lingua guance o labbra App VS STAB.

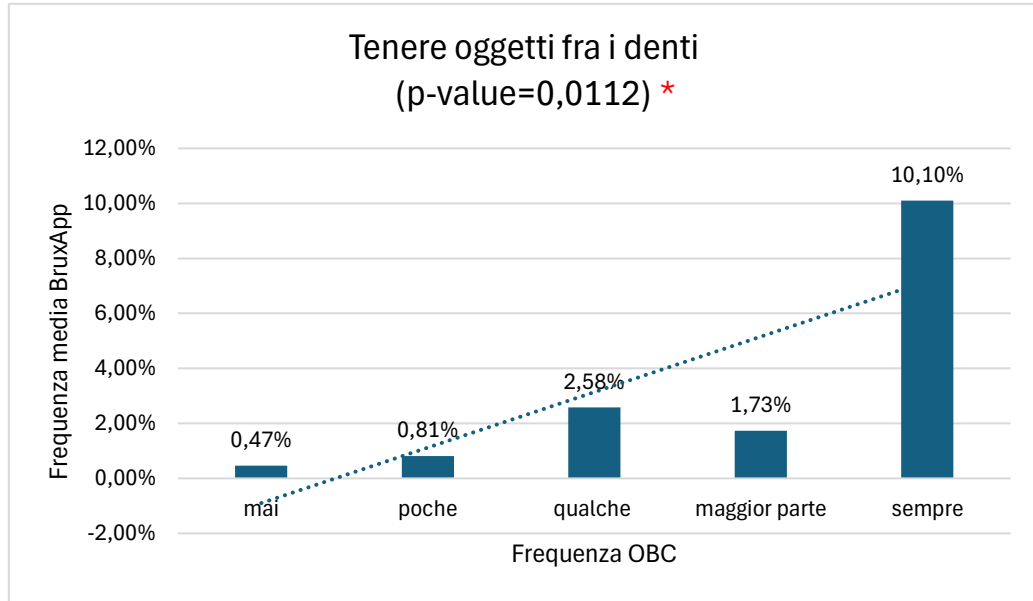


Figura 21: tenere oggetti fra i denti App VS STAB.

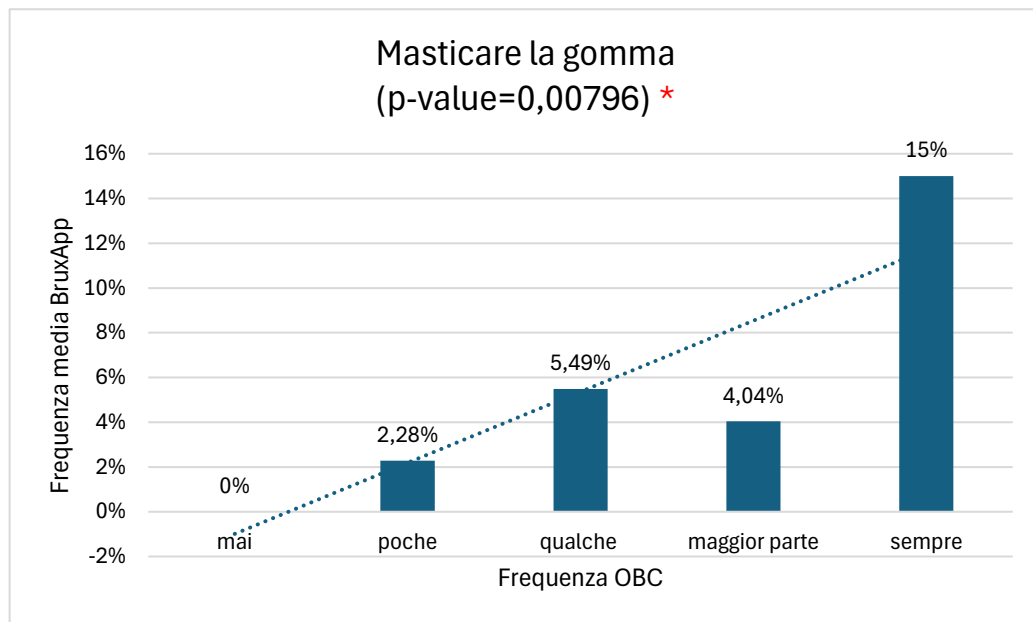


Figura 22: masticare la gomma App VS STAB.

#### 4.4 Correlazione con i sintomi di TMD

È stata analizzata la possibile associazione tra AB e possibili sintomi di TMD (sezione A3.1-A3.6, A3.8 del questionario in appendice) considerando come valore soglia per la presenza di AB una percentuale di parafunzioni del bruxismo della veglia, rilevate mediante BruxApp, maggiore al 50% sul totale. Non è stata trovata differenza statisticamente significativa nella presenza dei sintomi di TMD tra chi presenta AB<50% e chi presenta AB>50%. (Tabella 5)

TEST ESATTO DI FISCHER: Differenza sintomi di TMD in base alla presenza di AB (soglia 50%)			
Variabile 1	Variabile 2	p-value	risultato
Presenza/Assenza AB	Dolore da TMD	0,4294	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Dolore e rigidità al risveglio	0,6786	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Lock chiuso	0,1941	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Rumori articolari	0,4754	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Dolore muscolare	0,762	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Fatica o stanchezza muscolare	0,8967	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza AB	Mal di testa	0,6645	Non esiste una differenza significativa

Tabella 5: Differenza di associazione tra presenza/assenza di AB e sintomi di TMD.

È stata poi indagata la possibile associazione tra parafunzioni da OBC e sintomi di possibili TMD (sezione A3.1-A3.6, A3.8 del questionario in appendice), considerando come valore soglia per la presenza/assenza di parafunzioni una percentuale di queste stesse superiore a 11,56% sul totale (valore medio totale calcolato da BruxApp). Non sono però state trovate differenze statisticamente significative tra chi presenta parafunzioni da OBC <11,56% o >11,56%. (Tabella 6)

TEST ESATTO DI FISCHER: Differenza sintomi di TMD in base alla presenza di parafunzioni da OBC (soglia 11,56%)			
Variabile 1	Variabile 2	p-value	risultato
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Dolore da TMD	0,7392	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Dolore e rigidità al risveglio	0,7252	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Lock chiuso	0,5968	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Rumori articolari	0,5468	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Dolore muscolare	0,5687	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Fatica o stanchezza muscolare	0,604	Non esiste una differenza significativa
Presenza/Assenza parafunzioni linguali	Mal di testa	1	Non esiste una differenza significativa

Tabella 6: Differenza di associazione fra presenza/assenza di parafunzioni da OBC e sintomi di TMD.

È stata oggetto di analisi anche una possibile associazione tra bruxismo del sonno e sintomi al risveglio associabili ai TMD (*sezione A3.7 del questionario in appendice*). È stata trovata un'associazione statisticamente significativa tra una risposta positiva alla domanda su serramento e digrignamento notturni e tre sintomi: sensazione di affaticamento, dolore o tensione alla mandibola, denti serrati o bocca dolorante, difficoltà ad aprire bene la bocca al risveglio. (*Tabella 7*)

TEST CHI-QUADRO		
Variabile 1	Variabile 2	p-value
Serramento/digrignamento notturno	affaticamento, dolore, tensione mandibolari	0,03954 *
Serramento/digrignamento notturno	denti serrati o bocca dolorante	0,03015 *
Serramento/digrignamento notturno	dolore alle tempie	0,773
Serramento/digrignamento notturno	tensione all'atm	0,4106
Serramento/digrignamento notturno	difficoltà ad aprire bene la bocca	0,02281 *
Serramento/digrignamento notturno	scatto dell'atm	0,2579

*Tabella 7: Associazione tra serramento o digrignamento notturni e possibili sintomi di TMD.*

## 4.5 Familiarità di bruxismo

Per mezzo del questionario STAB (*sezione B5.1 del questionario in appendice*) è stata indagata anche la familiarità di bruxismo. Solamente 8 soggetti su 47 (17%) hanno risposto positivamente. (*Tabella 8*)

<b>BRUXISMO FAMILIARE</b>	
N. Pazienti con bruxismo familiare	8
% Pazienti con bruxismo familiare	17%
Frequenza Madre	2 (25%)
Frequenza Padre	5 (62.5%)
Frequenza Sorella	1 (12.5%)

*Tabella 8: Soggetti con familiarità di bruxismo*



## CAPITOLO 5

### Discussione

Lo scopo del presente studio è stato quello di indagare la prevalenza del bruxismo della veglia, del sonno e di altre parafunzioni orali, ponendo l'attenzione sulle parafunzioni linguali finora poco studiate, in una popolazione di giovani soggetti sani. Inoltre si è voluto comparare due metodologie di raccolta dati, ovvero l'innovativa applicazione per smartphone *BruXApp Research Cloud®* e il questionario anamnestico validato STAB, entrambi nella loro versione italiana.

Lo studio ha coinvolto 47 soggetti, di cui la maggior parte di sesso femminile. Non sono state però individuate differenze statisticamente significative tra soggetti maschili e femminili, forse anche a causa di un campione di numero ridotto e al fatto di aver trattato dal punto di vista matematico delle variabili con pochi livelli.

#### *BruXApp Research Cloud®*

Andando ad osservare la frequenza dei vari comportamenti rilevati durante i 7 giorni di test, emerge che la somma delle quattro condizioni di manifestazione del bruxismo della veglia si attesta al 29.28%; l'attività muscolare più ricorrente fra queste è stata il contatto dentale con una frequenza media del 13.82%. La condizione di rilassamento muscolare è stata invece riscontrata con una frequenza media del 58.38% e 18 soggetti su 47 (38.29%) presentano tale condizione con una percentuale inferiore del 50%. Tali sono quindi concordi con la letteratura precedente per quanto riguarda il bruxismo della veglia: sia la review di Manfredini et al. del 2013<sup>12</sup> che altri studi più recenti, basati appunto sull'utilizzo della strategia EMA mediante app per smartphone<sup>14,75,81</sup>, hanno infatti riscontrato una frequenza

di AB praticamente sovrapponibile. Non risulta però altrettanto sovrapponibile la condizione “muscoli rilassati” poiché, in questo studio, sono state aggiunte fra gli items dell’applicazione delle nuove variabili: trattasi di 5 parafunzioni orali non appartenenti ad AB standard e comprendenti 2 parafunzioni linguali, tutte derivanti dal questionario OBC tratto dai DC/TMD. Precedentemente infatti non veniva mai chiesto ai pazienti che utilizzassero tali applicazioni di individuare altri tipi di parafunzioni che non rientrassero fra il digrignamento, il serramento dentale o mandibolare ed il contatto dentale, facendo quindi rientrare tutte le restanti attività muscolari nello stato di rilassamento. Nel corso degli anni però è nato il dubbio riguardo alla frequenza, e quindi alle potenziali conseguenze, di altre funzioni non propriamente assimilabili alle funzioni fisiologiche dell’apparato stomatognatico, le quali sono state dapprima raggruppate nella suddetta OBC<sup>11</sup> ed indagate quindi per mezzo di questionari retrospettivi. In questo studio si è posta l’attenzione su alcune di queste attività orali, fra cui per l’appunto le parafunzioni linguali. Andando ad osservare la frequenza di queste, rilevata mediante BruxApp durante i 7 giorni di test, si è visto che l’11.56% delle attività registrate corrispondevano alle parafunzioni da OBC, incluse le linguali, e la più frequente è stata “spingere la lingua con forza contro i denti” con una frequenza media del 4.30%. Considerando anche l’attività “posizionare la lingua fra i denti” (1.58%), si ottiene un totale di 5.88% di attività parafunzionale della lingua. Avendo condotto lo studio su una popolazione di giovani adulti sani, questo valore potrebbe rappresentare un nuovo dato a cui riferirsi in futuro per identificare una soglia di attività funzionale di normalità; così come nella popolazione generale si riscontra una percentuale di attività di bruxismo fisiologica, allo stesso modo questi altri comportamenti fino ad

ora poco studiati potrebbero essere parte dell'attività muscolare di soggetti privi di patologie.

#### *Questionario anamnestico STAB*

Con il questionario STAB sono stati indagati AB, SB e le parafunzioni orali da OBC comprendenti quelle linguali.

Per quanto riguarda le attività del bruxismo della veglia è stato chiesto ai soggetti se digrignassero, serrassero i denti o la mandibola o tenessero a contatto i denti durante le ore di veglia nel mese precedente alla compilazione, chiedendo anche di specificarne la frequenza (mai, poche volte, qualche volta, la maggior parte del tempo, sempre). È risultato che il contatto dentale, analogamente alla misurazione con BruxApp, è l'attività muscolare che i soggetti hanno sperimentato maggiormente, con una percentuale dell'85% (*Figura 9*) di risposte positive (quindi diverse da "mai") e anche con la maggiore frequenza, quindi con maggioranza di risposte "qualche volta" (34%) e la "la maggior parte delle volte" (17%). È stato poi chiesto ai soggetti se avessero sperimentato le medesime attività muscolari in passato, senza però fare distinzioni di frequenza (*Figura 10*); anche in questo caso il "contatto dentale" è stata l'attività muscolare di AB riportata dalla maggior parte dei soggetti, quindi con la maggior parte di risposte positive (57%).

Dall'analisi dell'indagine retrospettiva sulle parafunzioni da OBC è invece risultato che la parafunzione più frequente era "mordere, masticare o giocare con lingua, guance o labbra", con una percentuale di risposte positive dell'87% (*Figura 13*); anche la parafunzione "tenere oggetti fra i denti" è risultata però molto diffusa fra i soggetti.

Per quanto riguarda il bruxismo del sonno, il 36% dei soggetti (*Figura 11*) ha dichiarato nel questionario STAB di serrare o digrignare i denti nel sonno (riferito al mese precedente alla compilazione) con una frequenza che va da meno di una notte al mese a 4-7 volte alla settimana: la maggior parte di essi (17% sul totale) ha dichiarato di serrare o digrignare nel sonno 1-3 notti al mese. Il 28% ha invece dichiarato di aver digrignato o serrato i denti nel sonno in passato (*Figura 12*). Questi dati sembrano indicare una maggiore percentuale di bruxismo del sonno nel campione rispetto alle medie individuate in altri studi; chiaramente, per avere un'effettiva eventuale diagnosi di bruxismo del sonno queste condizioni andrebbero indagate non solo con un semplice questionario, che può essere riduttivo e poco oggettivo, ma con apposite analisi strumentali come l'elettromiografia notturna o, meglio ancora, con la polisonnografia. È però piuttosto improbabile che tali analisi vengano somministrate a pazienti non patologici, trattandosi di esami costosi e talvolta invasivi. Un primo passo per risolvere le condizioni sopraelencate potrebbe essere rivolgersi al clinico per una valutazione più esaustiva e cercare aiuto per comprendere la causa di tali tensioni notturne.

#### *BruxApp Research Cloud® VS STAB*

Sono stati successivamente comparati i dati ottenuti con il questionario STAB, metodologia più classica in quanto riferita ai questionari self-report, e quelli ottenuti con la strategia EMA su BruxApp, similmente a quanto è stato fatto in uno studio di Bucci et al. del 2022<sup>82</sup>. Entrambi i metodi consentono di raccogliere dati sulle attività orali nel periodo di veglia: il questionario fornisce informazioni che si basano su ciò che il soggetto ricorda, il che può essere condizionato da vari fattori<sup>83</sup>, banalmente anche dal momento della giornata in cui viene compilato;

l'applicazione richiede comunque attenzione, consapevolezza e soprattutto una collaborazione maggiore da parte dell'utilizzatore<sup>84</sup>, ma, una volta istruito, può prendere coscienza delle proprie attività muscolari in un continuum temporale nel suo ambiente naturale.

Inoltre sono state comparate la frequenza delle risposte dell'OBC con la frequenza percentuale media dei corrispettivi items dell'applicazione nel corso dei 7 giorni di test. Tale comparazione è stata eseguita mediante test ANOVA. Per le attività del bruxismo della veglia, le due metodologie non risultano essere sovrapponibili (*Figure 14, 15, 16, 17*), poiché non si è visto un incremento lineare della loro frequenza ottenuta mediante questionario all'aumentare della frequenza percentuale media ottenuta con app. Per fare alcuni esempi, i soggetti che hanno risposto "qualche volta" alla domanda sul serramento dentale avevano una frequenza percentuale media di questa attività su BruxApp mediamente più alta rispetto ai soggetti che hanno risposto "la maggior parte del tempo" o "sempre"; lo stesso si è riscontrato anche per il contatto dentale ed il serramento mandibolare. Per il digrignamento invece i soggetti che hanno risposto "sempre" hanno effettivamente mostrato una frequenza in app maggiore, ma chi ha risposto "poche volte" ha mostrato una frequenza in app più elevata rispetto a chi ha risposto "qualche volta", confermando l'assenza di un'associazione lineare.

Allo stesso modo non sono state trovate associazioni significative per le parafunzioni orali "spingere la lingua contro i denti" e "mordere, masticare, giocare con lingua, guance o labbra" (*Figure 18 e 20*). Questionario e applicazione sono al contrario risultati sovrapponibili per la valutazione delle attività "posizionare la lingua fra i denti", "tenere oggetti fra i denti" e "masticare la gomma", per le quali

quindi si è visto che ad un'alta frequenza rilevata mediante STAB corrispondeva una frequenza percentuale media elevata su BruxApp (*Figure 19, 21, 22*).

Da questo confronto si evince che, almeno per quanto riguarda il campione, fra i soggetti coinvolti vi sia una scarsa consapevolezza della maggior parte delle parafunzioni. Difatti tutte le attività muscolari di AB e 2 su 3 parafunzioni da OBC sono risultate essere sottostimate al momento della compilazione del questionario. Questo può essere dovuto sia al fatto che vi sia una percezione del tempo alterata dagli stessi metodi di indagine, sia che il questionario anamnestico si basi esclusivamente sulla memoria del soggetto, non sempre attendibile. Oltre a ciò, può essere che vi sia proprio una mancanza di consapevolezza di quale dovrebbe essere la condizione muscolare di rilassamento e di conseguenza di quanto spesso ci si trovi in uno stato parafunzionale inconsapevole. La strategia EMA può essere utile proprio in questo, quindi nell'aumentare la coscienza dei soggetti riguardo alla propria condizione muscolare, nel riconoscere e distinguere le parafunzioni e potenzialmente anche come meccanismo di biofeedback per interromperle al fine di evitare il loro perpetrarsi con potenziale esito nocivo.

Seguire il soggetto per un periodo di tempo prolungato consente di raccogliere molti più dati rispetto ad un'analisi retrospettiva come quella tramite questionario, misurando anche lo stato di rilassamento muscolare, cosa che altrimenti sarebbe di difficile applicazione.

Va osservato comunque che la maggior parte dei soggetti ha impiegato più di una settimana per raggiungere 7 giorni validi e quindi per il completamento del test con BruxApp. Non è infatti scontato ottenere la collaborazione da parte di persone sane

per un periodo di tempo prolungato al fine di indagini epidemiologiche: non tutti accettano allo stesso modo di dover interagire con l'applicazione durante la vita quotidiana e anche l'utilizzo del proprio smartphone può essere tanto comodo per alcuni, quanto un motivo di negazione da parte di altri. Un questionario anamnestico, pur avendo delle chiare limitazioni nella raccolta dati, risulta solitamente meno impegnativo. È più probabile che siano individui in cerca di aiuto per problematiche e patologie muscolo-scheletriche dell'apparato stomatognatico ad essere disposti ad affrontare un test di lunga durata rispetto a soggetti sani; il questionario potrebbe essere un modo per fare un primo screening ed eventualmente indirizzare i pazienti all'esecuzione di un test più accurato con strumenti studiati ad hoc come l'applicazione per smartphone.

#### *Correlazione con sintomi di possibili TMD*

Fra i 47 soggetti coinvolti non sono state trovate differenze significative nella presenza di sintomi di possibili TMD tra i soggetti con  $AB < 50\%$  e  $AB > 50\%$ , calcolato sul totale di BruxApp (*Tabella 5*). Allo stesso modo non sono state trovate differenze fra i soggetti con parafunzioni orali da OBC  $< 11,56\%$  o  $> 11,56\%$  (*Tabella 6*). È stato posto come valore soglia il valore totale medio delle parafunzioni da OBC riscontrato in questo studio con BruxApp, mancando studi in letteratura su un possibile valore di riferimento.

Nello studio sono stati coinvolti solamente soggetti giovani e sani, quindi non stupisce che non vi sia un'elevata presenza di sintomi di possibili TMD. 18 soggetti hanno presentato una percentuale di AB al di sopra del 50% e non presentano al momento particolari sintomatologie, grazie forse anche alla giovane età; però,

un'attività muscolare non fisiologica perpetrata nel tempo, potrebbe aumentare il rischio di manifestare problematiche articolari e muscolari, i cosiddetti TMD.

Lo stesso vale per le altre parafunzioni. Il fatto che non vi sia una differenza statisticamente significativa fra chi presenta percentuali più o meno alte di parafunzioni linguali e parafunzioni orali non rientranti in AB standard, potrebbe avvalorare all'idea che il valore medio di 11.56% di attività da OBC, inclusa quindi la percentuale media del 5.88% di attività della lingua, rientri ancora in realtà in un range di attività muscolare fisiologica o para-fisiologica, così come viene considerata un'attività di bruxismo della veglia al di sotto del 30% circa dell'attività muscolare totale, costituendo appunto un nuovo dato di normalità funzionale. Si è osservato che sono pochissimi i soggetti nel campione a presentare parafunzioni da OBC superiori al 50%, solamente 2, e non presentano un'elevata sintomatologia associabile ai TMD; viene però da chiedersi se anche in questo caso sia dovuto alla giovane età degli individui. Alcuni studi precedenti, seppur pochi, hanno infatti investigato la possibile correlazione tra questi comportamenti e TMD con dolore cronico<sup>58</sup>, intorpidimento della lingua o cambiamenti nella deglutizione<sup>61-64</sup> e malocclusioni<sup>67-70</sup>. Non si può quindi ignorare del tutto queste parafunzioni; potrà essere invece interessante ed utile in futuro ampliare il numero di soggetti coinvolti e andare ad indagare la presenza di queste attività anche in pazienti con TMD e altre problematiche orali che potrebbero esservi associate, al fine di individuarle e correggerle, come già avviene per il bruxismo. Raccogliere nuovi dati epidemiologici sulle parafunzioni linguali, sarà utile e interessante in futuro per verificare se quel 5.88% rappresenti effettivamente un dato di norma nella popolazione generale, ma anche eventualmente per discernere pazienti che non



necessitano di particolari attenzioni cliniche da quelli che invece vanno seguiti per potenziali fattori di rischio legati a una più consistente attività parafunzionale della lingua.

Invece è stata trovata un'associazione significativa tra la presenza di SB (risposta positiva sul questionario) ed alcuni possibili sintomi di TMD (*Tabella 7*) che solitamente si riscontrano al risveglio, nello specifico con:

- Affaticamento, dolore, tensione alla mandibola;
- Denti serrati o bocca dolorante;
- Difficoltà ad aprire bene la bocca al risveglio.

Trattasi di un'indagine svolta unicamente mediante questionario anamnestico, basata quindi nuovamente solo sulla memoria dei soggetti e priva di ulteriori analisi strumentali. Ciò non toglie però valore alla correlazione riscontrata, poiché i sintomi riportati dai soggetti che hanno risposto positivamente alla domanda su SB sono coerenti con l'attività di serramento e/o digrignamento notturni; in casi simili anche il questionario anamnestico ha un ruolo importante nella possibile diagnosi di bruxismo. Nello screening e nella diagnosi del bruxismo del sonno e della sintomatologia correlata infatti i questionari anamnestici, come detto in precedenza, sono essenziali come primo step, costituendo essi il metodo più veloce ed economico, a differenza di altri esami ben più impegnativi e dispendiosi, e non potendo utilizzare strategie come l'EMA per il bruxismo della veglia. Onde evitare uno spreco di risorse e pratiche invasive per il paziente, va quindi indagata primariamente in modo retrospettivo la presenza di serramento e/o digrignamento notturni, oltre a raccogliere informazioni sulla salute generale del soggetto per

individuare eventuali sintomi, patologie, stili di vita o caratteristiche fisiche potenzialmente correlate a SB. Lo stesso STAB, inteso come strumento completo, prevede infatti una prima parte di indagine retrospettiva che, in caso di segni positivi della presenza di bruxismo, viene seguita da un'indagine clinica e successivamente strumentale (EMG, polisonnografia).

#### *Familiarità di bruxismo*

Infine è stato chiesto ai soggetti se avessero familiarità di bruxismo, sempre mediante questionario anamnestico. Su 47 soggetti solo 8 hanno detto di avere parenti bruxisti, 5 dei quali (62.5%) hanno dichiarato essere il padre (*Tabella 8*). Non è ancora chiara però l'influenza della genetica nell'eziologia del bruxismo e il campione non è sufficientemente esteso per dare informazioni significative a riguardo. Qualora inoltre vi fosse una correlazione genetica, va ricordato comunque che le attività parafunzionali dell'apparato stomatognatico hanno un'eziologia estremamente complessa e che una predisposizione non implicherebbe necessariamente l'insorgenza di stati patologici.

## CONCLUSIONI

- La percentuale media di bruxismo della veglia rilevata con BruxApp è pari a 29.28% e risulta concorde con i precedenti studi presenti in letteratura svolti utilizzando la strategia EMA su applicazione per smartphone.
- In seguito all'introduzione di nuovi items su BruxApp (attività da OBC), la percentuale media della condizione "muscoli rilassati" è risultata inferiore a quella riscontrata nei precedenti studi.
- La percentuale media di parafunzioni linguali e parafunzioni non appartenenti ad AB standard rilevate con BruxApp è pari all'11.56%; nello specifico la percentuale media di attività della lingua (data dalla somma delle attività "spingere la lingua contro i denti" e "tenere la lingua fra i denti") risulta 5.88% che potrebbe costituire un nuovo dato di normalità nella popolazione sana.
- La prevalenza di bruxismo del sonno, rilevata mediante questionario validato STAB, è del 36%, sopra la media riscontrata in letteratura.
- BruxApp e questionario STAB sono risultati sovrapponibili solo per 3 items su 9 che sono stati confrontati: posizionare la lingua fra i denti, tenere oggetti fra i denti e masticare la gomma. Nel resto dei casi il questionario ha tendenzialmente sottostimato la frequenza delle parafunzioni. L'utilizzo di applicazioni per smartphone potrebbe quindi essere uno strumento utile per far prendere coscienza ai pazienti delle attività muscolari dell'apparato stomatognatico senza doversi basare solamente sulla memoria e raccogliendo un maggior numero di dati e con maggiore precisione in un continuum temporale e nell'ambiente naturale dell'individuo.

- Nel campione non sono state rilevate differenze nella presenza di sintomi di possibili TMD tra i soggetti con più alte percentuali di parafunzioni nelle ore di veglia e quelli con percentuali nella norma; questo potrebbe essere dovuto alla giovane età e chi presenta alti valori andrebbe monitorato nel tempo per valutare l'eventuale insorgenza di TMD futuri. Sono invece state trovate più correlazioni tra una risposta positiva (diversa da "no" o "non so") alla domanda sulla presenza di SB negli ultimi 30 giorni dalla compilazione ed i possibili sintomi di TMD "affaticamento, dolore, tensione alla mandibola", "denti serrati o bocca dolorante", "difficoltà ad aprire bene la bocca al risveglio". Sarebbero però necessari approfondimenti strumentali per avere una eventuale diagnosi certa di bruxismo del sonno e per il monitoraggio dei sintomi.

## APPENDICE

### Questionario di valutazione

#### Informazioni demografiche

Research ID-

**1. Genere**

Maschio

Femmina

Altro /Preferisco non dire

**2. Età**

#### **A1: Domande sul bruxismo del sonno**

**Quanto spesso serri o digrigni i denti nel sonno nell'ultimo mese (in base a qualunque informazione tu abbia?)**

- Mai
- Meno di una notte/mese
- 1-3 notti/mese
- 1-3 notti/settimana
- 4-7 notti/settimana
- Non so

**Serravi o digrignavi i denti quando dormivi in passato, in base alle informazioni che hai?**

- No
- Sì
- Non so

**A2: Domande sul bruxismo della veglia**

Quanto spesso fai queste cose, riferito all'ultimo mese? Se la frequenza delle attività varia, scegli l'opzione più frequente. Metti una (√) di fianco ad ogni frase e non saltare nulla.

<b>Attività durante le ore di veglia</b>	<b>Mai (0)</b>	<b>Poche volte (1)</b>	<b>Qualche volta (2)</b>	<b>La maggior parte del tempo (3)</b>	<b>Sempre (4)</b>
1. Digrignare i denti durante le ore di veglia					
2. Serrare i denti durante le ore di veglia					
3. Premere, toccare o tenere i denti a contatto a parte quando mangi (quindi contatto tra denti superiori e inferiori)					
4. Tenere fissi, stringere o tendere i muscoli senza serrare o unire i denti					

Facevi qualcuna di queste attività **nel passato**?

<b>Attività durante le ore di veglia</b>	<b>No</b>	<b>Sì</b>	<b>Non so</b>
5. Digrignare i denti durante le ore di veglia			

6. Serrare i denti durante le ore di veglia			
7. Premere, toccare o tenere i denti a contatto a parte quando mangi (quindi contatto tra denti superiori e inferiori)			
8. Tenere fissi, stringere o tendere i muscoli senza serrare o unire i denti			

### **A3.1 – A3.8: Domande sui possibili sintomi di TMD**

#### **1. Dolore da tmd**

Negli ultimi 30 giorni, per quanto tempo hai provato dolore alla mandibola o nella zona delle tempie su entrambi i lati?

- Nessun dolore
- Il dolore va e viene
- Il dolore è sempre presente

#### **2. Dolore o rigidità al risveglio**

Negli ultimi 30 giorni hai avuto dolore o rigidità alla mandibola al risveglio?

- No
- Sì

#### **3. Lock chiuso**

Negli ultimi 30 giorni, hai avuto la mandibola bloccata, anche solo per un momento, tanto da non riuscire ad aprirla completamente?

- No
- Sì

#### **4. Cambiamento del dolore con le attività**

Negli ultimi 30 giorni, le seguenti attività hanno modificato (ovvero migliorato o peggiorato) il dolore alla mandibola o alla tempia su entrambi i lati?

- Masticare cibo duro:
  - No
  - Sì
- Aprire la bocca o muovere la mandibola in avanti o di lato:
  - No
  - sì

- Abitudini della mandibola (per esempio: tenere i denti uniti, serrare, digrignare, gomma da masticare):
  - No
  - Sì
- Altre attività della mandibola come parlare, baciare o sbadigliare:
  - No
  - sì

### **5. Rumori articolari**

Negli ultimi 30 giorni, hai avvertito rumori articolari della mandibola quando ti sei mosso o hai usato la mandibola?

- No
- Sì

### **6. Dolore muscolare durante la veglia**

Negli ultimi 30 giorni, hai avuto dolore ai muscoli della mandibola durante uno dei seguenti momenti della giornata?

- Tra il risveglio e la colazione
- Tra colazione e pranzo
- Tra il pranzo e la cena
- Tra la cena e l'ora di andare a letto

#### **6.1 fatica o stanchezza muscolare durante la veglia**

Negli ultimi 30 giorni, hai avuto rigidità muscolare della mandibola o sensazione di stanchezza o affaticamento durante uno dei seguenti momenti della giornata?

- Tra il risveglio e la colazione
- Tra colazione e pranzo
- Tra il pranzo e la cena
- Tra la cena e l'ora di andare a letto

### **7. Domanda sui sintomi al risveglio**

sei affetto da uno dei seguenti sintomi al risveglio?

- Sensazione di affaticamento, dolore o tensione della mandibola
- Denti serrati o bocca dolorante
- Dolore alle tempie



- Sensazione di tensione nell'articolazione della mandibola al risveglio e sensazione di dover muovere la mandibola inferiore per rilassarla
- Difficoltà ad aprire bene la bocca al risveglio
- Sentire o percepire uno scatto nell'articolazione della mandibola al risveglio che scompare in seguito

### 8. Mal di testa

Negli ultimi 30 giorni, hai avuto mal di testa che includeva le tempie?

- No
- Sì

Se sì, quanti giorni?

### B3: Domande sulle attività orali durante la veglia

Quanto spesso fai queste cose, riferito all'ultimo mese? Se la frequenza delle attività varia, scegli l'opzione più frequente. Metti una (√) di fianco ad ogni frase e non saltare nulla.

Attività durante le ore di veglia	Mai (0)	Poche volte (1)	Qualche volta (2)	La maggior parte del tempo (3)	Sempre (4)
1. Mantenere o sporgere la mandibola in avanti o di lato					
2. Premere con forza la lingua contro i denti					
3. Posizionare la lingua tra i denti					
4. Mordere, masticare o giocare con la lingua, le guance o le labbra					

5. Tenere la mandibola in posizione rigida o tesa, come per sostenere o proteggere la mandibola					
6. Tenere tra i denti o mordere oggetti come capelli, pipe, matite, penne, dita, unghie, ecc.					
7. Usare la gomma da masticare					
8. Suonare uno strumento musicale che prevede l'uso della bocca o della mandibola (ad esempio, strumenti a fiato, ottoni, strumenti a corda)					
9. Appoggiarti con la mano sulla mandibola, ad esempio mettendola a coppa o appoggiando il mento nella mano					
10. Masticare il cibo solo da un lato					
11. Mangiare tra i pasti (ovvero cibo che richiede masticazione)					
12. Conversazioni sostenute (ad esempio insegnamento, vendite, servizio clienti)					

13. Cantare					
14. Sbadigliare					
15. Tenere il telefono tra la testa e le spalle					
16. Utilizzo dello smartphone (indicare il tempo/giorno medio di utilizzo dello smartphone)					

**B 5.1: Screening sul bruxismo familiare**

**È a conoscenza di qualcuno nella sua famiglia (per esempio, padre, madre, figli) che ha avuto una storia di bruxismo?**

- No
- Sì Padre/Madre/Figlio/Figlia/Nonno/Nonna
- Non ne sono a conoscenza



## Bibliografia

1. Anastasi, Giuseppe, et al. Trattato di anatomia umana. EdiErmes, 2020.
2. Netter, Frank H. NETTER Atlante di Anatomia Umana Sistemica. Edra, 2022.
3. Lobbezoo F, Ahlberg J, Glaros AG, et al. Bruxism defined and graded: an international consensus. *J Oral Rehabil.* 2013;40(1):2-4. doi:10.1111/joor.12011
4. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG, et al. International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *J Oral Rehabil.* 2018;45(11):837-844. doi:10.1111/joor.12663
5. Sateia MJ. International Classification of Sleep Disorders-Third Edition. *Chest.* 2014;146(5):1387-1394. doi:10.1378/chest.14-0970
6. Dorland, William Alexander Newman. Dorland's illustrated medical dictionary. WB Saunders, 1925.
7. Ohmure H, Oikawa K, Kanematsu K, et al. Influence of Experimental Esophageal Acidification on Sleep Bruxism. *J Dent Res.* 2011;90(5):665-671. doi:10.1177/0022034510393516
8. Manfredini D, Guarda-Nardini L, Marchese-Ragona R, Lobbezoo F. Theories on possible temporal relationships between sleep bruxism and obstructive sleep apnea events. An expert opinion. *Sleep and Breathing.* 2015;19(4):1459-1465. doi:10.1007/s11325-015-1163-5
9. Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F. Is Bruxism a Risk Factor for Dental Implants? A Systematic Review of the Literature. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014;16(3):460-469. doi:10.1111/cid.12015
10. Manfredini D, Ahlberg J, Wetselaar P, Svensson P, Lobbezoo F. The bruxism construct: From cut-off points to a continuum spectrum. *J Oral Rehabil.* 2019;46(11):991-997. doi:10.1111/joor.12833

11. Markiewicz MR, Ohrbach R, McCall WD. Oral behaviors checklist: reliability of performance in targeted waking-state behaviors. *J Orofac Pain*. 2006;20(4):306-316.
12. Manfredini D, Winocur E, Guarda-Nardini L, Paesani D, Lobbezoo F. Epidemiology of Bruxism in Adults: A Systematic Review of the Literature. *J Orofac Pain*. 2013;27(2):99-110. doi:10.11607/jop.921
13. Manfredini D, Colonna A, Bracci A, Lobbezoo F. Bruxism: a summary of current knowledge on aetiology, assessment and management. *Oral Surg*. 2020;13(4):358-370. doi:10.1111/ors.12454
14. Bracci A, Djukic G, Favero L, Salmaso L, Guarda-Nardini L, Manfredini D. Frequency of awake bruxism behaviours in the natural environment. A 7-day, multiple-point observation of real-time report in healthy young adults. *J Oral Rehabil*. 2018;45(6):423-429. doi:10.1111/joor.12627
15. Pereira NC, Oltramari PVP, Conti PCR, et al. Frequency of awake bruxism behaviour in orthodontic patients: Randomised clinical trial: Awake bruxism behaviour in orthodontic patients. *J Oral Rehabil*. 2021;48(4):422-429. doi:10.1111/joor.13130
16. Colonna A, Bracci A, Ahlberg J, et al. Ecological Momentary Assessment of Awake Bruxism Behaviors: A Scoping Review of Findings from Smartphone-Based Studies in Healthy Young Adults. *J Clin Med*. 2023;12(5):1904. doi:10.3390/jcm12051904
17. Beddis H, Pemberton M, Davies S. Sleep bruxism: an overview for clinicians. *Br Dent J*. 2018;225(6):497-501. doi:10.1038/sj.bdj.2018.757
18. Alfano CA, Bower JL, Meers JM. Polysomnography-Detected Bruxism in Children is Associated With Somatic Complaints But Not Anxiety. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 2018;14(01):23-29. doi:10.5664/jcsm.6872
19. Panek H, Nawrot P, Mazan M, Bielicka B, Sumińska M, Pomianowski R. Coincidence and awareness of oral parafunctions in college students. *Community Dent Health*. 2012;29(1):74-77.

20. Reda B, Lobbezoo F, Contardo L, et al. Prevalence of oral behaviours in general dental patients attending a university clinic in Italy. *J Oral Rehabil.* 2023;50(5):370-375. doi:10.1111/joor.13427
21. Manfredini D, Ahlberg J, Aarab G, et al. The development of the Standardised Tool for the Assessment of Bruxism ( <scp>STAB</scp> ): An international road map. *J Oral Rehabil.* 2024;51(1):15-28. doi:10.1111/joor.13380
22. Manfredini D. *Il Bruxismo Nella Clinica Odontoiatrica.* Quintessenza.; 2015.
23. LOBBEZOO F, AHLBERG J, MANFREDINI D, WINOCUR E. Are bruxism and the bite causally related? *J Oral Rehabil.* 2012;39(7):489-501. doi:10.1111/j.1365-2842.2012.02298.x
24. Manfredini D, Visscher CM, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Occlusal factors are not related to self-reported bruxism. *J Orofac Pain.* 2012;26(3):163-167.
25. Manfredini D, Landi N, Tognini F, Montagnani G, Bosco M. Occlusal features are not a reliable predictor of bruxism. *Minerva Stomatol.* 2004;53(5):231-239.
26. Lobbezoo F, Rompré PH, Soucy JP, et al. Lack of associations between occlusal and cephalometric measures, side imbalance in striatal D2 receptor binding, and sleep-related oromotor activities. *J Orofac Pain.* 2001;15(1):64-71.
27. Ahlberg J, Piirtola M, Lobbezoo F, et al. Correlates and genetics of self-reported sleep and awake bruxism in a nationwide twin cohort. *J Oral Rehabil.* 2020;47(9):1110-1119. doi:10.1111/joor.13042
28. Rugh JD, Harlan J. Nocturnal bruxism and temporomandibular disorders. *Adv Neurol.* 1988;49:329-341.
29. Manfredini D, Lobbezoo F. Role of psychosocial factors in the etiology of bruxism. *J Orofac Pain.* 2009;23(2):153-166.

30. Manfredini D, Landi N, Fantoni F, Segù M, Bosco M. Anxiety symptoms in clinically diagnosed bruxers. *J Oral Rehabil.* 2005;32(8):584-588. doi:10.1111/j.1365-2842.2005.01462.x
31. Emodi-Perlman A, Manfredini D, Shalev T, Bracci A, Frideman-Rubin P, Eli I. Psychosocial and Behavioral Factors in Awake Bruxism-Self-Report versus Ecological Momentary Assessment. *J Clin Med.* 2021;10(19). doi:10.3390/jcm10194447
32. Ahlberg J, Lobbezoo F, Ahlberg K, et al. Self-reported bruxism mirrors anxiety and stress in adults. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2013;18(1):e7-11. doi:10.4317/medoral.18232
33. Soto-Goñi XA, Alen F, Buiza-González L, et al. Adaptive Stress Coping in Awake Bruxism. *Front Neurol.* 2020;11:564431. doi:10.3389/fneur.2020.564431
34. de Baat C, Verhoeff MC, Ahlberg J, et al. Medications and addictive substances potentially inducing or attenuating sleep bruxism and/or awake bruxism. *J Oral Rehabil.* 2021;48(3):343-354. doi:10.1111/joor.13061
35. Lavigne GJ, Khoury S, Abe S, Yamaguchi T, Raphael K. Bruxism physiology and pathology: an overview for clinicians. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):476-494. doi:10.1111/j.1365-2842.2008.01881.x
36. Manfredini D, De Laat A, Winocur E, Ahlberg J. Why not stop looking at bruxism as a black/white condition? Aetiology could be unrelated to clinical consequences. *J Oral Rehabil.* 2016;43(10):799-801. doi:10.1111/joor.12426
37. Ohmure H, Oikawa K, Kanematsu K, et al. Influence of experimental esophageal acidification on sleep bruxism: a randomized trial. *J Dent Res.* 2011;90(5):665-671. doi:10.1177/0022034510393516
38. Zhang Y, Lu J, Wang Z, et al. Companion of oral movements with limb movements in patients with sleep bruxism: preliminary findings. *Sleep Med.* 2017;36:156-164. doi:10.1016/j.sleep.2017.05.015



39. Kato T, Yamaguchi T, Okura K, Abe S, Lavigne GJ. Sleep less and bite more: sleep disorders associated with occlusal loads during sleep. *J Prosthodont Res.* 2013;57(2):69-81. doi:10.1016/j.jpor.2013.03.001
40. Aarab G, Arcache P, Lavigne GJ, Lobbezoo F, Huynh N. The effects of mandibular advancement appliance therapy on jaw-closing muscle activity during sleep in patients with obstructive sleep apnea: a 3-6 months follow-up. *J Clin Sleep Med.* 2020;16(9):1545-1553. doi:10.5664/jcsm.8612
41. Shetty S, Pitti V, Satish Babu CL, Surendra Kumar GP, Deepthi BC. Bruxism: a literature review. *J Indian Prosthodont Soc.* 2010;10(3):141-148. doi:10.1007/s13191-011-0041-5
42. Paesani DA, Lobbezoo F, Gelos C, Guarda-Nardini L, Ahlberg J, Manfredini D. Correlation between self-reported and clinically based diagnoses of bruxism in temporomandibular disorders patients. *J Oral Rehabil.* 2013;40(11):803-809. doi:10.1111/joor.12101
43. Schiffman E, Ohrbach R, Truelove E, et al. Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network\* and Orofacial Pain Special Interest Group†. *J Oral Facial Pain Headache.* 2014;28(1):6-27. doi:10.11607/jop.1151
44. Colonna A, Noveri L, Ferrari M, Bracci A, Manfredini D. Electromyographic Assessment of Masseter Muscle Activity: A Proposal for a 24 h Recording Device with Preliminary Data. *J Clin Med.* 2022;12(1). doi:10.3390/jcm12010247
45. Shiffman S, Stone AA, Hufford MR. Ecological momentary assessment. *Annu Rev Clin Psychol.* 2008;4:1-32. doi:10.1146/annurev.clinpsy.3.022806.091415
46. Runyan JD, Steinke EG. Virtues, ecological momentary assessment/intervention and smartphone technology. *Front Psychol.* 2015;6:481. doi:10.3389/fpsyg.2015.00481

47. Colonna A, Lombardo L, Siciliani G, et al. Smartphone-based application for EMA assessment of awake bruxism: compliance evaluation in a sample of healthy young adults. *Clin Oral Investig.* 2020;24(4):1395-1400. doi:10.1007/s00784-019-03098-2
48. Nykänen L, Manfredini D, Lobbezoo F, et al. Ecological Momentary Assessment of Awake Bruxism with a Smartphone Application Requires Prior Patient Instruction for Enhanced Terminology Comprehension: A Multi-Center Study. *J Clin Med.* 2022;11(12). doi:10.3390/jcm11123444
49. Chung F, Abdullah HR, Liao P. STOP-Bang Questionnaire: A Practical Approach to Screen for Obstructive Sleep Apnea. *Chest.* 2016;149(3):631-638. doi:10.1378/chest.15-0903
50. Souto-Souza D, Mourão PS, Barroso HH, et al. Is there an association between attention deficit hyperactivity disorder in children and adolescents and the occurrence of bruxism? A systematic review and meta-analysis. *Sleep Med Rev.* 2020;53:101330. doi:10.1016/j.smrv.2020.101330
51. Lobbezoo F, Ahlberg J, Verhoeff MC, et al. The bruxism screener (BruxScreen): Development, pilot testing and face validity. *J Oral Rehabil.* 2024;51(1):59-66. doi:10.1111/joor.13442
52. Verhoeff MC, Lobbezoo F, van Leeuwen AM, Schuller AA, Koutris M. Oral health-related quality of life in patients with Parkinson's disease. *J Oral Rehabil.* 2022;49(4):398-406. doi:10.1111/joor.13304
53. Casazza E, Ballester B, Philip-Alliez C, Raskin A. Evaluation of mandibular bone density in bruxers: the value of panoramic radiographs. *Oral Radiol.* 2023;39(1):117-124. doi:10.1007/s11282-022-00612-3
54. Manfredini D. *Current Concepts on Temporomandibular Disorders.* Quintessence.; 2010.
55. Ohrbach R, Bair E, Fillingim RB, et al. Clinical orofacial characteristics associated with risk of first-onset TMD: the OPPERA prospective cohort study. *J Pain.* 2013;14(12 Suppl):T33-50. doi:10.1016/j.jpain.2013.07.018

56. Glaros AG, Williams K. Tooth contact versus clenching: oral parafunctions and facial pain. *J Orofac Pain*. 2012;26(3):176-180.
57. Rossetti LMN, Pereira de Araujo CDR, Rossetti PHO, Conti PCR. Association between rhythmic masticatory muscle activity during sleep and masticatory myofascial pain: a polysomnographic study. *J Orofac Pain*. 2008;22(3):190-200.
58. Keela W, Itthikul T, Mitrirattanakul S, Pongroj paw S. Awake and Sleep Oral Behaviours in Patients With Painful Temporomandibular Disorders. *Int Dent J*. 2024;74(1):138-145. doi:10.1016/j.identj.2023.07.013
59. Haskin CL, Milam SB, Cameron IL. Pathogenesis of degenerative joint disease in the human temporomandibular joint. *Crit Rev Oral Biol Med*. 1995;6(3):248-277. doi:10.1177/10454411950060030601
60. Dawson A, List T, Ernberg M, Svensson P. Assessment of proprioceptive allodynia after tooth-clenching exercises. *J Orofac Pain*. 2012;26(1):39-48.
61. Isberg AM, Isacson G, Williams WN, Loughner BA. Lingual numbness and speech articulation deviation associated with temporomandibular joint disk displacement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*. 1987;64(1):9-14. doi:10.1016/0030-4220(87)90107-1
62. Piagkou M, Demesticha T, Piagkos G, Georgios A, Panagiotis S. Lingual nerve entrapment in muscular and osseous structures. *Int J Oral Sci*. 2010;2(4):181-189. doi:10.4248/IJOS10063
63. Ferreira CLP, Machado BCZ, Borges CGP, Rodrigues Da Silva MAM, Sforza C, De Felício CM. Impaired orofacial motor functions on chronic temporomandibular disorders. *J Electromyogr Kinesiol*. 2014;24(4):565-571. doi:10.1016/j.jelekin.2014.04.005
64. Fassicollo CE, Machado BCZ, Garcia DM, de Felício CM. Swallowing changes related to chronic temporomandibular disorders. *Clin Oral Investig*. 2019;23(8):3287-3296. doi:10.1007/s00784-018-2760-z

65. Häggman-Henrikson B, Ali D, Aljamal M, Chrcanovic BR. Bruxism and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2024;51(1):202-217. doi:10.1111/joor.13567
66. Kieser JA, Farland MG, Jack H, Farella M, Wang Y, Rohrle O. The role of oral soft tissues in swallowing function: what can tongue pressure tell us? *Aust Dent J.* 2014;59 Suppl 1:155-161. doi:10.1111/adj.12103
67. Lowe AA. Correlations between orofacial muscle activity and craniofacial morphology in a sample of control and anterior open-bite subjects. *Am J Orthod.* 1980;78(1):89-98. doi:10.1016/0002-9416(80)90042-1
68. Proffit W. The etiology of orthodontic problems. In: *Contemporary Orthodontic.* 3rd ed. ; 2000:13-144.
69. Cheng CF, Peng CL, Chiou HY, Tsai CY. Dentofacial morphology and tongue function during swallowing. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002;122(5):491-499. doi:10.1067/mod.2002.128865
70. Broberg K, Lindskog-Stokland B, Mejersjö C. Anterior Bite Opening in Adulthood. *Open Dent J.* 2017;11:628-635. doi:10.2174/1874210601711010628
71. Lobbezoo F, van der Zaag J, van Selms MKA, Hamburger HL, Naeije M. Principles for the management of bruxism. *J Oral Rehabil.* 2008;35(7):509-523. doi:10.1111/j.1365-2842.2008.01853.x
72. Kato T, Thie NM, Montplaisir JY, Lavigne GJ. Bruxism and orofacial movements during sleep. *Dent Clin North Am.* 2001;45(4):657-684.
73. Matsumoto H, Tsukiyama Y, Kuwatsuru R, Koyano K. The effect of intermittent use of occlusal splint devices on sleep bruxism: a 4-week observation with a portable electromyographic recording device. *J Oral Rehabil.* 2015;42(4):251-258. doi:10.1111/joor.12251
74. Meirelles L, Cunha Matheus Rodrigues Garcia R. Influence of bruxism and splint therapy on tongue pressure against teeth. *Cranio.* 2016;34(2):100-104. doi:10.1179/2151090315Y.0000000010

75. Zani A, Lobbezoo F, Bracci A, Ahlberg J, Manfredini D. Ecological Momentary Assessment and Intervention Principles for the Study of Awake Bruxism Behaviors, Part 1: General Principles and Preliminary Data on Healthy Young Italian Adults. *Front Neurol.* 2019;10:169. doi:10.3389/fneur.2019.00169
76. Carlson CR, Sherman JJ, Studts JL, Bertrand PM. The effects of tongue position on mandibular muscle activity. *J Orofac Pain.* 1997;11(4):291-297.
77. Schmidt JE, Carlson CR, Uesary AR, Quevedo AS. Effects of tongue position on mandibular muscle activity and heart rate function. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009;108(6):881-888. doi:10.1016/j.tripleo.2009.06.029
78. Valdés C, Gutiérrez M, Falace D, Astaburuaga F, Manns A. The effect of tongue position and resulting vertical dimension on masticatory muscle activity. A cross-sectional study. *J Oral Rehabil.* 2013;40(9):650-656. doi:10.1111/joor.12080
79. Goldstein RE, Auclair Clark W. The clinical management of awake bruxism. *J Am Dent Assoc.* 2017;148(6):387-391. doi:10.1016/j.adaj.2017.03.005
80. Manfredini D, Ahlberg J, Aarab G, et al. Standardised Tool for the Assessment of Bruxism. *J Oral Rehabil.* 2024;51(1):29-58. doi:10.1111/joor.13411
81. Zani A, Lobbezoo F, Bracci A, et al. Smartphone-based evaluation of awake bruxism behaviours in a sample of healthy young adults: findings from two University centres. *J Oral Rehabil.* 2021;48(9):989-995. doi:10.1111/joor.13212
82. Bucci R, Manfredini D, Lenci F, Simeon V, Bracci A, Michelotti A. Comparison between Ecological Momentary Assessment and Questionnaire for Assessing the Frequency of Waking-Time Non-Functional Oral Behaviours. *J Clin Med.* 2022;11(19):5880. doi:10.3390/jcm11195880

83. Kaplan S, Ohrbach R. Self-Report of Waking-State Oral Parafunctional Behaviors in the Natural Environment. *J Oral Facial Pain Headache*. Published online May 2016:107-119. doi:10.11607/ofph.1592
84. Ramanan D, Palla S, Bennani H, Polonowita A, Farella M. Oral behaviours and wake-time masseter activity in patients with masticatory muscle pain. *J Oral Rehabil*. 2021;48(9):979-988. doi:10.1111/joor.13219