

**НОВ БЪЛГАРСКИ УНИВЕРСИТЕТ
ДЕПАРТАМЕНТ „МУЗИКА“**

**Сара Лобегайгер де Родригес
Sarah Lobegeiger de Rodriguez**

***Оперният полиглот: Пътища и техники
в западноевропейското класическо пеене***
**The Operatic Polyglot: Routes and Techniques in Western European
Classical Singing**

АВТОРЕФЕРАТ

на дисертационен труд за присъждане на
образователна и научна степен „доктор“

**Научен ръководител: проф. д-р Милена Шушулова-Павлова
Вокален педагог: д-р Наталия Афеян**

София, 2023

Трудът е обсъден на заседание на департамент „Музика“ на 23.2.2023.

Дисертационния труд съдържа 113 страници, разположени в 4 глави, увод, заключение, приноси и библиография. В дисертацията има поставени 18 фигури, които са обявени в началото на дисертацията. Цитираната и основно ползвана литература в библиографията включва 80 заглавия основно на латиница. В референтните източници са посочени и интернет ресурси.

<p>Съдържание на докторската дисертация и автореферата Резюме</p>	<p>Content of the doctoral dissertation and the abstract Abstract</p>
<p>Въведение</p>	<p>Introduction</p>
<p>Глава 1: Творческото познание и матрицата на тялото на певеца</p>	<p>Chapter 1: Creative Cognition and the Singer’s Body Matrix</p>
<p>Глава 2: Как се определя оперният полиглот Възприемчивост Артистично внимание Акустична цялостност Системи за двигателен контрол за фонетична настройка на тона Физически свойства на певческия звук Свойства на вокализираните срички Анатомични свойства на вокализираните сегменти Фонетична настройка на тона и фонетична позиция Свойства на резонанса в класическото западно пеене Стойност на височината на тона 1) Настройване на началото на фонемата 2) Настройване на задържаната фонема 3) Настройване на фонемното изместване Метрична или ритмична стойност на фонемите в музика Отклонения на фонетичната настройка Грешки в началото на фонемата и в настройката на фонетичния тон Проблеми със задържане и настройка на фонетичния тон Изместване на фонемата Прозодично ударение Прозодични отклонения в ударението Нива на звуково налягане (SPL) и фонетична настройка на тона</p>	<p>Chapter 2: Defining The Operatic Polyglot</p> <p>Intelligibility Artistic due diligence Acoustic Integrity Motor control systems for phonetic tone tuning</p> <p>The Physical Properties of Sung Sound</p> <p>The properties of sung syllables The anatomical properties of sung segments- Phonetic tone tuning and phonetic placement</p> <p>Resonance Properties in Western Classical Singing Pitch Value 1) Phoneme Onset Tuning 2) Phoneme sostenuto tuning 3) Phoneme offset tuning The Metric or Rhythm Value of Phonemes Set to Music Phonetic Tuning Aberrations Phoneme onset timing and phonetic tone tuning errors Sustained duration and phonetic tone tuning errors Phoneme offset timing Prosodic Stress Prosodic Stress Aberrations Sound Pressure Levels (SPL) and Phonetic Tone Tuning</p>
<p>Глава 3: Вокалнофонетична моторика, невропластичност и оперният полиглот Трите А и тяхната роля в двигателната обработка Предвиждане Внимание Адаптация Четири фази на вокалнофонетичната моторика Бърза фаза Фаза на затвърждаване Автоматична фаза Състояние на задържане</p>	<p>Chapter 3: Motor Learning, Neuroplasticity and the Operatic Polyglot The 3 AAs and their role in Motor Processing</p> <p>Anticipation Attention Adaption The 4 Phases of Motor Learning</p> <p>The Fast Phase Consolidation phase Automatic phase Retention state</p>

<p>Фонетичният лексикон и хипотезата за двигателните енграми Десетте принципа на невропластичността и дневният режим на западния класически певец</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Първи принцип: Използвай или изгуби 2. Използвай и подобри 3. Специфичност 4. Повторението е от значение 5. Въпроси на интензивността 6. Въпроси на времетраенето 7. Индивидуалност 8. Проблеми на възрастта 9. Пренасяне 10. Намеса <p>Глава 4: Ролята на целенасочената практика и ресурсите на тренировъчното студио за стимулиране на творческото познание при оперния полиглот Ролята на целенасочената практика за развитие на творческото познание при оперния полиглот Ползи от теорията за матрицата на тялото, потока и мултимодалната обработка за изящно изпълнение Обратна слухова връзка и фонетична настройка на тона Интензивност и процес Автоетнометодология и изследвания, свързани с практиката Водене на дневник за регистриране и оценяване Усъвършенстване на визуалния анализ в практическото студио Упражнения за ускоряване на темпото спрямо последователни упражнения за укрепване на коартикуляцията на фонетичните цели Анализ на звуковите вълни и компютърни устройства за произношение Мерки за проследяване на височината на звука Фонетична транскрипция Кръстосан анализ Управление на фонетичната позиция Устни инструкции за фонетично разположение в уроците по пеене Ритмични задачи с тропане Вокалнофонетични визуални задачи и беззвучно практикуване Кинестетична двигателна образност и графики</p>	<p>The Phonetic Lexicon and the Motor Engram Hypothesis The Ten Principles of Neuroplasticity and the Daily Regime of the Western Classical Singer</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Principle One: Use it or Lose it 2. Use it and improve it 3. Specificity 4. Repetition matters 5. Intensity matters 6. Time matters 7. Salience matters 8. Age matters 9. Transference 10. Interference <p>Chapter 4: Deliberate Practice and Practice Studio Resources to boost Creative Cognition in the Operatic Polyglot</p> <p>The role of Deliberate practice in developing creative cognition for the operatic polyglot</p> <p>Body Matrix Theory, Flow and Multimodal processing benefits for eminent performance</p> <p>Auditory feedback and phonetic tone tuning</p> <p>Intensity and Process Autoethnomethodology and Practice Related Research Using a research log to scale as an operatic polyglot Enhancing Visual Processing in the Practice Studio Paced timing drills for speed enhancement versus sequential drills to strengthen coarticulation of phonetic targets</p> <p>Soundwave analysis and computer assisted pronunciation devices Pitch tracking measures</p> <p>Phonetic transcription Cross-sectional inventories Phonetic placement manipulation Verbal phonetic placement instruction in singing lessons Tapping tasks Motor Imagery Tasks and Silent Practice</p> <p>Kinaesthetic Motor Imagery</p>
---	---

Заключение и други мисли	Conclusion and Further Considerations
Приноси на дисертационния труд	Dissertation Contributions
Библиография	References

Резюме

При овладяване на своя инструмент – гласа – класическите певци се сблъскват с много езикови и фонетични предизвикателства. Наред с изискването за постигане на дикция на собствения си език е необходимо да се усвои произношението на различни чужди езици. Неразделна част от вокалното обучение на оперните певци е разширяването на гласовия диапазон чрез развиване на певческите регистри и контролиране на резонансните характеристики, за да се постигне качествена звучност на гласа, като същевременно се балансира прецизната дикция с езиковата и артистичната прецизност. Всъщност подходящият вокален резонанс често е уравнивотелен от фонетична симетрия чрез произвеждане на гласни и модификации в целия вокален диапазон, независимо от езика. Нещо повече, певците използват тяхната специфичност, когато изпълняват, за да изградят и въплътят даден персонаж или да изразят даден съкровен, сериозен или комичен текст на сцената. Следователно прецизността на: текст, декламация, прозодия и фонетика, е жизненоважна характеристика на изпълнителското майсторство.

В този труд ще бъдат направени хипотези и ще бъдат разгледани възможни техники и режими на работа, които могат да изградят творчески когнитивни процеси в работното студио на певеца; процеси, които да способстват за овладяването на фонетичната точност при професионалните оперни/класически певци, основани на принципите на кинестетиката, невропластиката и изследванията на функционалния ядреномагнитен резонанс (ЯМР) В тази дисертация ще бъдат изследвани подходи за развиване на езиковата и акустичната компетентност у изпълнителите на класическа, оперна, религиозна музика и художествени песни, за да се превърнат в "оперни полиглоти". Важен аспект на изпълнителския процес е овладяването и регулирането на гласа в целия диапазон, за да се предаде музикалната идея. Кой експлицитни подходи могат да съдействат на певците в интегрирането на фонетична и лингвистична прецизност наред с музикалната? Това изследване има за цел да прецени жизнеспособността и устойчивостта на неврологично информирани подходи за гласово обучение при артистите, особено във връзка с фонетиката, регулирането на височината на звука и резонанса, както и прозодията; то предлага и нови подходи към техниките за практикуване на глас, език и художествена интерпретация на класическите певци за тяхната ежедневна практика, стремяща се да подобри фонетичното им владение.

Ключови думи: творческо познание, оперно пеене, фонетична настройка на тона, съзнателна практика, матрица на тялото, неврология на пеенето=

Въведение

Способността за общуване чрез вокализация е уникално за приматите¹ фино двигателно умение, което се основава на редица интелектуални способности, включително волеви контрол върху поведението на гласа, способност за имитиране и усвояване на чутото със собствения си глас, способност за смислена реакция в отговор на другите, като се използват разпознаваеми гласови символи, съхраняване и адаптиране на уникални гласови кодове сред културните групи и способност за възприемане на изговореното слово и изразяването му чрез музика като знак или като културно, ритуално и духовно значение, наситено със собствени гласови характеристики.

Прецизното дефинирането на това, което позволява на певица да предаде майсторски своята форма на изкуство, е изключително сложно, тъй като пеенето е едновременно когнитивен, двигателен и емоционален процес и следователно зависи от множество умствени способности, включващи "сложна йерархична мрежа от кортикални центрове и центрове на мозъчния ствол, които интегрират обратна връзка едновременно от слухови и от соматосетивни пътеки" (Kleber и др., 2013, с. 6070). Освен това, тъй като "гласовата продукция при говора и пеенето изисква участието на повече от 100 мускула" (Kleber и др., 2010, с. 1144), върху развитието на певица оказват влияние и множество функционални изисквания. Процесът на пеене пред публика предполага способността на певица да интегрира с финес творческото познание както по време на репетиция, така и при изпълнение. Следователно художествеността на класическите оперни певци зависи от успешното овладяване на множество интелигентности.

Съвременните изследвания разкриват, че музицирането променя двигателните, сензорните и мултимодалните проекции на мозъка при музикантите, като съществуват и сериозни доказателства за по-висока интероцептивна осъзнатост при музикантите в сравнение с немузикантите. Тъй като "певците упражняват фокусиран върху тялото висцерален характер на музицирането, включващ органи и мускули с жизненоважно значение" (Schirmer-Mokwa et al., 2015 г., стр. 2)², едва ли е изненадващо, че те могат да контролират инструментите си по-точно от не-певците, когато обратната слухова връзка отсъства (Mürbe et al., 2004 г., цитирано в Zarate, 2013 г., стр. 34). Интересно е, че класическите певци на експертно ниво всъщност могат да разчитат повече на соматосетивната система за обратна връзка, отколкото на тази на слуха.³ Това предполага, че обучените певци постигат точност при пеене по-скоро чрез соматосетивната система за обратна връзка. Изследванията с ЯМР подкрепят тази концепция и предполагат необходимостта от фино настроена обратна връзка соматосензор - глас при развитието на певческите умения (Kleber и др., 2013, с. 6070).

¹ Човекът също спада към разред "примати": [Primate | Definition, Species, Characteristics, Classification, Distribution, & Facts | Britannica](#) (б.пр.)

Способността за научаване на вокално поведение е необичайно явление при животните. Например някои маймуни могат да издават звуци (като цъкане с устни или подсвиркване) в отговор на взаимодействието с хора; тези звуци обаче обикновено се издават без вокални вибрации и само чрез управление на надглотисните артикулатори (Belyk et al., 2017, p.186).

² Действително, творческото познание за певците е форма на физиологично познание.

³ Lametti и др., 2012 г., установяват, че при речевите действия говорещите изглежда разчитат еднакво, ако не и повече, на соматосензорната обратна връзка в сравнение със слуховата (стр. 81), което опровергава широко разпространеното мнение, че слухът има предимство при поддържането на точността на речта.

Възможно е певците да са в състояние да включат режим на предварително чуване, който позволява правилна продукция при липса на обратна сетивна връзка.

Певците имат телесна памет, която съхранява двигателната схема на сложните процеси, необходими за техния репертоар. Концепцията за телесната матрица съвместява множеството умствени характеристики, необходими за професионалното музикално изпълнение, като сумира и обединява гещалта на творческото познание.

Глава 1: Творческото познание и матрицата на тялото на певица

Можем да предложим, че матрицата на тялото е системата за разсъждение и обработка, която предопределя неспирното движение в изпълнението на артиста. Матрицата на тялото на певица предоставя модел, адаптиран към познанията и осмислянето на певица, необходими за успешното интегриране на множеството интелигентности, необходими за творческото познание. Този модел е в помощ при очертаването на хипотетичните процеси на телесната памет, които формират елитното пеене, имайки предвид мултимодалния характер на певческия процес.

Глава 2: Как се определя оперният полиглот?

Жизнено важен аспект на класическото пеене е способността да се създава точна акустична картина, определена както от партитурата, така и от историческият канон на художествената форма, а също и от лингвистичните изисквания, изисквани от певица при симулиране на езика, на който се пее. С това се свързва и очакването певецът да постигне фонетично майсторство, подобно на родното, и така да бъде оперен полиглот. За разлика от речта обаче класическото пеене зависи от специфичната акустика на звука. Певецът, който придобива умения за изпълнение на музикалните и езиковите изисквания на елитно ниво, ще бъде наричан в настоящата статия оперен полиглот. Това е умение, обусловено от множество когнитивни области и компетенции, от които фонетичната точност е една малка част. Оперният полиглот интегрира множество сфери в една гешалт-базирана система на въплътено познание, която се опира на множество комуникации отвъд езика на пеене.

Възприемчивост

Певецът изчислява и изразява чрез отлично владение на нотно-музикалния език, множеството азбучни системи (латиница, кирилица, международна фонетична азбука), разбиране на класическия хармоничен език, извънмузикални терминологии като ангажиране в семантиката чрез различни лексикони (френски, испански, руски, английски, чешки, немски, италиански и др.), разнообразни фонологии и фонетични инвентари, различни супрасегменти и прозодии, педагогически концептуализации, както и разбиране на езика на жестовете, невербалната комуникация и емпатията (нюансите в гласоводенето). Накратко, певческото изкуство по своята същност е многоезичен процес, който се постига чрез комуникативна компетентност, надхвърляща разбирането на втори език.

Артистична задълбоченост и акустична цялостност

При изпълнението на вокално произведение певецът трябва да полага дължимото старание да си служи както с текста, така и с ритмичната и мелодичната нотация.

Изпълнението на фонетичния сегмент⁴ е характеристиката, която откроява уникалността на певците спрямо инструменталистите и дори диригентите (които също

⁴ В тази глава се разгледа повече фонетичния сегмент, отколкото нивото на цялата дума, тъй като неуспехите в прецизността на ниво сегмент ще доведат до неточности на ниво дума.

участват в процеса на създаване на звукова картина, макар и да не допринасят открито за физическото създаване на звука чрез свирене на инструмент.⁵

Системи за двигателен контрол за фонетична настройка на тона

Процесът на точно представяне на фонетичните сегменти ще наричам фонетична настройка на тона. Терминът "фонетична тонална настройка" е разработен като уникален и нов термин в този документ, за да се разграничи от термините "дикция", "произношение" или "точност на речта". По този начин фонетичната тонална настройка е уникално певческо умение, за разлика от термините, свързани с дикцията, които обикновено пренебрегват необходимите певчески характеристики на звуковата вълна в музикалната фраза.

Физически свойства на певческия звук

Когато певецът пее, той разчита на 3 основни функции за контрол на движението⁶: време, последователност и пространствена организация на движенията. По този начин певецът разчита на способността си да настройва гласовия тракт в точни пози и едновременно с това да създава други изисквания за вокалната форма (качество на гласа, формант на певица, правилна височина на тона, ритмична и метрична точност) в акт на свръхпоследователност.

Свойства на вокализираните срички

Анатомични свойства на вокализираните сегменти – Фонетична настройка на тона и фонетична позиция

Сегментите на вокализираната сричка се състоят от множество вариации, които могат да бъдат най-добре представени чрез предложения от мен модел на многопризматичните свойства на вокалната сричка (вж. фигура 3), който се основава на фонетичната настройка на тона. Модификациите на вокалния тракт, необходими на певците, за да постигнат точност на съгласните и гласните в недоминантен език, могат да бъдат както фини, така и драстични, като степента им се определя от действителния фонетичен инвентар, който певецът е усвоил до момента. За да могат певците да усвоят особеностите на произношението на целевия език, те трябва да разберат въздействието на микродвиженията във вокалния тракт, които водят до акустични промени.

Разбира се, това не отменя значението на думата и изречението за музикалната фраза, линия и художествен израз, но това е тема за друга дискусия, вероятно в бъдеще.

⁵ Би било забележително да се разгледа степента, в която диригентите оценяват важноста на фонетичния сегмент спрямо метричния и хармоничния, тъй като обикновено последните два са под тяхна юрисдикция. Всъщност би могло да се твърди, че диригентите, които пропускат открито да вземат предвид точността на фонетичния сегмент, могат да предадат партитурата. Много диригенти обаче, като поддържат точността на ритмичните сегменти, дирижирайки певица, могат индиректно да предоставят метрична обратна връзка, която спомага за коригирането на фонетичния сегмент. Остава въпросът дали диригентите не трябва да отидат по-далеч, за да научат фонетиката на текста, така че да предоставят по-специфични акустични сигнали на певица донякъде по същия начин, по който биха могли да поискат от щрайхистите да направят физическа корекция на жеста в репетиционното пространство, свързана с лъка, сурдината или друго. Следва ли диригентът да притежава известна компетентност, за да гарантира постигането на фонетично пеене? Алфред Александър в своята книга "Операнатомия: (1979 г.), нарича това изискване за фонетично пеене "опит за постигане на почти невъзможното: формиране на обертонове, които могат да прозвучат само при изключителни обстоятелства" (Alexander, 1974 г., стр. 162).

⁶ Повече информация за предлаганите параметри за двигателно обучение е разглеждана в следващата глава по отношение на уменията за фонетична настройка на тона.

Свойства на резонанса в класическото западно пеене

Така при формирането на гласните на целевия език от певеца се изисква да отчита фонетичното разположение на гласната, както и нейните тонални и темброви свойства. Това води до различни корекции във вокалния тракт, които зависят от способността на певеца да прави компромиси между структурното изискване на гласната (анатомичното ѝ разположение в устната кухина), както е желано в говоримия език, и резонансните изисквания на оперния/класическия глас. Певците на експертно ниво произвеждат фонации, които показват различимо усилване на специфични честотни частици. В този смисъл това означава, че съществува отделен процес, чрез който опитният певец постига позициите на устната кухина, с които се постига както акустичното спектрално качество, изисквано от формата на изкуството, така и фонетичната яснота.

Стойност на височината на тона

Вокалната музика, за разлика от речта, изисква строга регулация на височината на тона и затова певецът включва допълнителни механизми за този процес. Сричката има фиксиран брой сегментни свойства, които могат да дадат повече представа за нюансите и предизвикателствата на експертната настройка на височината на тона, необходима на фонетично ниво.

В настоящия дисертационен труд се изследват три основни умения, които са необходими при фонетичната настройка на тона, за да се поддържат желаните стойности на височината на звука на ниво сегмент на сричката за изискваната прецизност. Разработени са нови термини, за да се определи сложността на редуването и последователността на сложните движения за по-малко познати или възискателни коартикулационни контексти за оперния полиглот.

1) *Настройка на началото на фонемата*

Phoneme onset tuning (настройка на началото на фонемата) е термин, използван в тази дисертация, за да се обозначи умелото и прецизно навлизане в сегмента на изпятата фонема в началото на този сегмент.

2) *Настройка на задържаната (sostenuto) фонема*

Фонемната *sostenuto* настройка се използва в тази дисертация за обозначаване на способността на певеца да поддържа фонемния сегмент на фиксирана височина с устойчива продължителност.

3) *Настройка на фонемното движение (offset)*

Настройката на офсета на фонемата се отнася до способността на певеца да поддържа необходимата височина на звука при офсета на гласната фонема, без да регулира скоростта в гласните гънки поради промени в налягането и напрежението.

Метрична или ритмична стойност на фонемите в музика

Метричната или ритмичната стойност се отнася до времевите мерки на звуковия поток, кодиран в сричката. Тя може да бъде измерена конкретно в секунди или милисекунди; най-добре е обаче да се съотнесе към заобикалящите я стойности на сричките, които биха били оформени според формата на фразата, метрума и пулса на раздела в произведението. Метричната стойност на изпятата сричка се определя от

*времето на нейното начало*⁷, нейната *продължителност*⁸ (общата времева продължителност на сричката⁹) и *времето на нейното движение към следващата сричка*¹⁰.

Отклонения на фонетичната настройка

Отклоненията във фонетичната настройка на тона, които засягат метричната стойност, могат да се появят при един или и при трите елемента и биха представлявали драстични музикални грешки, както и езикови и фонетични проблеми, като същевременно биха оказали влияние върху други елементи на търсените мултипризматични свойства на певческата сричка.

Прозодично ударение

Няколко фактора дават информация за прозодичното ударение във вокалната музика.¹¹ Акцентът обикновено се постига чрез увеличаване на нивото на звуковото налягане, продължителността на звука, начало на силен удар в рамките на такта или чрез темброви модификации на певеца.

Нива на звуково налягане (Sound Pressure Levels, SPL) и фонетична настройка на тона

Отклоненията във фонетичната настройка на тона могат да се дължат и на влиянието на родния език на певеца върху целевия – тъй като всеки език може да има

⁷ Началото на сричката е термин, използван от фонетици като Ladefoged (2015) за обозначаване на всички съгласни, които съставляват сричката преди необходимия гласен сегмент (стр. 258).

⁸ Устойчивата продължителност не е термин от фонетиката, но е използван в тази статия, за да се отнесе към общата продължителност на сричката, включително началото и отстъплението. Това е различно от ядрото - термин, използван във фонетиката за обозначаване на вокализираната част на сричката (гласната), тъй като той се отнася до продължителността на ядрото (вокализираната част на сегмента).

⁹ Времевата продължителност може да се измерва на една устойчива височина или нотна стойност или на различни височини и ритмични стойности, както е в случая с мелизмата, където една сричка се задържа в размах на ноти с различни височини и понякога с различни нотни стойности.

¹⁰ Време на отместване на фонемата е термин, който е уникален за тази работа и се отнася до фиксирания времеви момент, в който сричката е завършена. Той се различава от фонетичния термин - кода, който се използва за обозначаване на последните съгласни след ядрото - по това, че се отнася до ритмичната прецизност, с която се изпълнява кодата.

¹¹ Често наричани суперсегментно ниво на акустичната фонетика на речта, суперсегментите могат да бъдат транскрибирани за речта с надписани символи. Тъй като музикалният запис не включва този тип детайли за сричковата единица, певците са склонни да се позовават на фонетичните транскрипции на езиците, за да вземат решения, особено по отношение на характеристики като първично и вторично ударение на ниво дума, дължина на гласните, сричкови паузи и свързване. Все пак в музикалния запис има някои символи, които оказват супрасегментно въздействие, под формата на линии за срички, маркировки за стакато, маркировки за ударения, фермати и дори писмени музикални инструкции за певчески стилове като Sprechstimme, които информират певеца за инструкциите, които са супрасегментни по своя характер. По подобен начин диакритичните знаци за тоновете на речта (нива и контури) обозначават супрасегментната информация, свързана с изискванията за интонация на нивото на произнасяната дума в тоналните езици. По подобен начин позиционирането на нотите върху петолинието също служи като форма на музикална прозодия за певческите текстове. За разлика от тоналните езици обаче стойността на височината на звука на изпяваната сричка не осигурява лексикална диференциация между две думи с едни и същи фонемни елементи (както при езици като кантонски или мандарин), а служи за оцветяване на настройката на текста към мелодията.

ясно изразени или идиосинкратични различия в изискванията за нивото на SPL за различните фонemi.

Глава 3: Вокалнофонетична моторика(motor learning)¹², невропластичност и оперният полиглот

Творческото мислене на оперния полиглот относно фонетичното овладяване на репертоара се основава на моториката и на принципите на невропластичността. Но певците и вокалните педагози не изучават неврология, макар че способността им да се усъвършенстват в изкуството си се основава на моториката - всъщност ежедневният режим на класическия певец е изграден върху нея по силата на ежедневната му практика.

Трите А и тяхната роля във вокалнофонетичната моторика

Този процес предполага певецът да е в състояние да координира следните три поведения на моторни движения, описани от Keller (2014): 1) Предвиждане, 2) Внимание и 3) Адаптация;¹³ но с невероятна бързина и ловкост. Тези три поведения са жизненоважни за целостта на моторната система и овладяването на сложни двигателни умения и могат да бъдат отговорни за намаляване на риска от грешки, ако изпълнителят може да постигне желаните резултати.

Четири фази на вокалнофонетичната моторика

Твърди се, че двигателното обучение протича в четири ключови фази. В дисертацията е даден пример за всяка фаза относно акта на пеене и развитието на творческото познание.

Бързата фаза

Тази фаза е свързана с *първата сесия* на певеца, която работи върху сложен двигателен модел самостоятелно или с преподавателя си (маестро/а), репетитор или треньор по дикция.

Фаза на консолидация

След първоначалната бърза фаза за конкретната двигателна цел се казва, че подобренията настъпват в този момент на обучението в рамките на период от 4-6 часа от първата сесия, без допълнително практикуване на задачата.

Автоматична фаза (фаза на автоматизиране)

На този етап творческото познание на певеца зависи от прилагането на набор от изрични правила за овладяване на [новата] задача (Dreyfus, 2002).

Състояние на задържане

Това се отнася до фазата, в която певецът може да цитира своята ария като „изпята в гласа му“. Певецът вече може да изпълнява произведението удобно, въпреки това, което Доуп (Dooup: 2005) обсъжда за връзката между обучението (практиката) и голямото забавяне и изпълнението на творбата.¹⁴

¹² В този текст под “вокалнофонетична моторика” да се разбира системата от фини движения на гласовия и артикулационен апарат, които се автоматизират в процеса на обучение (б.пр.)

¹³ На английски: 1) Anticipation, 2) Attention, 3) Adaption, или AAA (б.пр.)

¹⁴ Подробности с примери са дадени в докторската разработка.

Фонетичният лексикон и хипотезата за двигателните енграми

Когато певецът изучава вокалнофонетична си моторика, той се опитва да реши своите художествени и технически проблеми в контекста на практиката, както и в контекста на изпълнението; той съхранява в паметта си всеки опит. Фонетичната лексика на оперния певец (наред с други вокалнофонетични умения) е потенциално кодирана в многобройни двигателни енграми¹⁵, които позволяват на певеца да запази и извлече сложните движения и последователности, необходими за пеене с бързина и точност. Тези двигателни енграми са потенциално кодирани, коригирани, оптимизирани и съхранени в двигателната памет на певеца, което е резултат от взаимосвързани процеси в студиото, репетициите и изпълнителските дейности на певеца.

Десетте принципа на невропластичността и дневният режим на западния класически певец

Невропластичността, дефинирана като „механизъм, чрез който вашият мозък кодира опит и научава нови поведения“ (Kleim, 2008, с. 225) е вградена в ежедневния режим на класическия певец. Принципите ѝ са следните: 1) Използвай или го губиш; 2) Използвай и го подобри; 3) Специфичност на материята (в случая музика); 4) Повторението има значение; 5) Интензивността има значение; 6) Времето има значение; 7) Релефността (артикулацията) има значение; 8) Възрастта има значение; 9) Трансфер на знания от една област в друга; 10) Понякога намесата също е важна.

Глава 4: Ролята на целенасочената практика и ресурсите на тренировъчното студио за стимулиране на творческото познание при оперния полиглот

Ролята на целенасочената практика за развитие на творческото познание при оперния полиглот

След като съзнателното практикуване има решаващо значение за постигане на професионални резултати за разлика от тези на аматьора, класическият певец трябва да разбере, че високоструктурираните дейности с конкретни задачи, измислени за преодоляване на слабите места, се включват отрано, за да се постигне постепенно натрупване на умения.

Ползи от теорията за матрицата на тялото, потока и мултимодалната обработка за изцяло изпълнение

Концептуализацията на режима на матрицата на тялото¹⁶ допринася за усещането за поток, отчитайки как процесите на творческо познание (както

¹⁵ Моторната енграма се отнася до "запомнени двигателни модели, използвани за извършване на движение или умение, които се съхраняват в моторната област на мозъка" (Kent, 2007 г.). Концепцията за енграмите съществува още от времето, когато терминът е въведен за първи път от Semon (1859-1918 г.), но солидните доказателства за наличието на енграми в изследванията на невронните образи се оказват предизвикателство, въпреки че статията на Josselyn et al. (2015 г.) предоставя данни както за енграмите, така и за механизмите за контрол, които ги регулират, чрез преглед на неотдавнашния напредък в откриването на енграмите и привежда доказателства за тяхното наличие, особено чрез резултатите от някои изследвания върху гризачи.

¹⁶ Въпреки че все още е хипотетичен модел, изискващ допълнителни изследвания, матрицата на тялото изглежда е най-подходящият подход за концептуализиране и съгласуване на

кортикални, така и субкортикални) позволяват на певеца да "моделира и предвижда входящите сензорни данни, за да сведе до минимум средната стойност на изненадата"¹⁷ в различните репрезентации на тялото" (Riva, 2018, с. 251).

Обратна слухова връзка и фонетична настройка на тона

Певецът трябва да практикува своя репертоар с изрично отчитане на критериите за настройка на фонетичния тон, като се използват устройства, които не разчитат на получаването на звуковия сигнал като обратна връзка, за да позволят комуникация с невронните пътища, което води до по-високи нива на точност на звука. Обратната връзка със звуковия сигнал може да бъде заменена с потенциално изгодни устройства, зависими от визуални, тактилни, кинестетични и проприоцептивни знаци, както беше споменато досега.

Интензивност и процес

При решаването на проблема с фонетичната настройка на тона и интегрирането на сензомоторно базираното обучение в практическото студио би трябвало и да се обмисли интензивността и целта на практическата процедура.

Автоетнометодология и изследвания, свързани с практиката

Методът на автоетнометодологията, при който артистът реализира изкуството като изследователска дейност, е съществен подход за обучение на оперния полиглот, като се има предвид темпоралният характер на певческата практика и изпълнение.

Водене на дневник за регистриране и оценяване

Певецът може да интегрира използването на дневник в режима си на практика, за да отбелязва прозрения, процеси и трудности по отношение на фонетичната настройка на тона, като по този начин прилага автоетнометодологичен подход. В този дневник могат да се разглеждат аспекти на мултипризматичните свойства на певческия слог, проследяването на упражненията и бележки за наблюдение и самооценка на певческите цели.

Усъвършенстване на визуалния анализ в практическото студио

Работа с огледало и визуална оценка на фонетичната настройка на тона

Различните фонемни аспекти, които могат да се наблюдават визуално върху лицето, което позволява на певеца да анализира визуалните характеристики на певческия процес и фонетичната настройка на тона. След като певецът събере известно количество визуални справки какви действия извършват устата, челюстта и устните му по протежение на целия му диапазон, той може да започне да съпоставя други аспекти на фонетичната тонална настройка в съответствие с многопризматичните свойства на певческия слог и да проверява хипотези, както и да формулира някои изводи за това

когнитивните, афективните и сетивните процеси, които се задействат неврологично за постигане на елитно ниво на класическо пеене.

¹⁷ Елементът на изненада може да се разглежда като риск от грешка, когато очакваният или желаният художествен резултат не е постигнат. Friston & Stephan (2007) изследват как грешката причинява по-висока свободна енергия - състояние, което се смята, че всички биологични системи избягват, тъй като за оцеляването са важни състоянията с по-ниска свободна енергия, при които системите "минимизират свободната енергия, като променят своята [sic] конфигурация, за да променят начина, по който вземат проби от околната среда, или за да променят своите очаквания" (Friston & Stephan, 2007, с. 417).

какво е от полза за неговото майсторство ("тембър", "тон", "семантична експресия", "артикуляционна цялост" и други фактори от значение).

Подходи за визуална имитация

Визуалната имитация може да бъде вариант за по-нататъшно ускоряване на развитието и диференцирането на фонетичните особености на видимите характеристики на звука и фонетичната позиция на чуждия език, като се наблюдават на певци, за които този език е роден.

Упражнения за ускоряване на темпото спрямо последователни упражнения за укрепване на коартикуляцията на фонетичните цели

Като се има предвид, че изследователите са установили развитието на алтернативни двигателни енграми при дейности, насочени към повишаване на бързината, в сравнение със задачи, насочени към точността, настройката на фонетичния тон би спечелила от прилагането и на двата подхода за укрепване на двигателната верига и избягване на прогнозни грешки.

Трениране на темпото

Упражнения за бързо темпо повишават уменията за настройване на фонетичния тон, като подобряват способността за прогнозиране на времето, което е жизненоважно за точността на пъргавото изпълнение.

Последователни тренировки

Следва да се обмислят и последователни упражнения за укрепване на коартикуляцията, при които певецът адаптира изпълненията си към проследяване на последователността в моторните движения и фонетичните цели за поставяне на различни сричкови нива. Този подход може да бъде постигнат най-добре чрез мисловно планиране на последователните движения, като се използват многопризматичните свойства на вокалната сричка, заедно с подробно картографиране на свойствата на сричката до ниво фраза.

Анализ на звуковите вълни и компютърни устройства за произношение

Визуалната обработка и точността на звука могат да бъдат стимулирани и чрез анализ на визуалните характеристики на звуковата вълна с помощта на електронни устройства за произнасяне и софтуер за запис.

Използването на такъв софтуер в контекста на музикалната практика би могло да даде възможност на класическия певец да се позове на визуално представяне на физическите свойства на звуковата вълна по отношение на нивата на звуковото налягане, началото и изместването на гласните, както и акцентирането, за да разграничи своите родни говорни модели от опитите за произвеждане на фонемите на чужди за него езици.

Мерки за проследяване на височината на звука

Устройствата за контрол на височината на звука и тунерите могат да бъдат изтеглени като мобилни приложения и могат да предоставят навременна обратна връзка за прецизността на тоналната интонация.

Фонетична транскрипция

Транскрибирането по IPA¹⁸ на текста служи като визуално напомняне за фокусиране върху правилната фонология на съответния език. За да бъде това ефективно,

¹⁸ IPA (International Phonetic Alphabet) е английската аббревиация за Международна Фонетична Азбука (бел.пр.)

певецът трябва да се информира подробно за фонологичните изисквания на езика, на който се пее, и може да са му необходими по-конкретни познания от диктор, владеещ езика, или да се обърне към различни стандартни наръчници и учебници за певческо произношение.¹⁹

Кръстосан анализ

Като открие фонемите, които липсват в лично подбрани от него фонетичен списък, певецът започва да ги включва в ежедневната си практика, за да изгради ловкост и точност при изпълнението в съответствие с принципите на многопризматичните свойства на певческия сегмент.

Управление на фонетичната позиция

Установяване на връзка между съседни фонетични цели по време на практика с пълен глас повишава способността за регулиране на звука, както и сетивната и слуховата представа за вариантите на маневриране и тяхното въздействие върху тона.

Устни инструкции за фонетично разположение в уроците по пеене

В инструкциите за необходимите характеристики на произношението на даден език или фонетичните цели е потенциално полезно за учителите по пеене да предоставят изрична информация за оформящите и артикулационните действия, необходими за създаване или евентуално дори последователност и коартикулация на целевите фонemi точно, докато обучават. Достатъчно интересно е, че според Rizzolatti и Craighero (2004), повишеното активиране е изрично наблюдавано по отношение на действията, базирани на устата, в сравнение с движението на крайниците, така че този подход е по-подходящ за певци, отколкото за инструменталисти.

Ритмични задачи с тропане

За певците може да е от полза да се занимават с изтропване на ритмическите фигури, за да подобрят ритмичната си точност и разбирането на прозодичните характеристики на целевия език.

Вокалнофонетични визуални задачи и беззвучно практикуване

Певецът, който се занимава с вокалнофонетична образна практика с цел усъвършенстване на фонетичната настройка на тона, може да се съсредоточи върху повторението мислено, без да се движи, в акт на безмълвна репетиция с артикулаторите и гласовия тракт, като се опитва да интегрира множество модалности, за да подобри уменията си. Това може да се постигне като се припомнят аспектите на матрицата на тялото, тъй като тя интегрира многобройните възможности, необходими за пеенето. Макар че практиката на двигателни модели не може да замени физическите постижения на целенасочената певческа практика, тя вероятно ще укрепи и усъвършенства невронните корелати на пеенето и ще създаде по-дълбоко творческо познание за певца.

Кинестетична двигателна образност и графики

За певца може да е полезно да създаде кинестетични моторни образи за позиционните модели и сетивните движения в цялата част или текст, като вземе предвид

¹⁹ Сред известните текстове, които предоставят обширна информация за фонетиката и фонологията на западното класическо пеене, са книги като обширната поредица от оперни либрета на Нико Кастел, окончателното ръководство на Тимъти Чийк "Пеене на чешки език: (Cheek, 2001) и "Интерпретация на френската песен" (Bernas, 1970) и много други.

влиянието на вокалния тракт и резонансната настройка в допълнение към физическото усещане за движенията, които дават информация за прозодията и метрума на въпросния текст спрямо височината и хармоничните изисквания на произведението.

Заклучение и други мисли

В настоящата разработка са разгледани възможностите за развитие на практическото студио на класическия певец, за да се подпомогне неговият самостоятелен ежедневен режим със средства и подходи за израстване до оперен полиглот. След като открихме все по-голямата изследователска база за невронните връзки на класическото пеене, по-нататъшните изследвания на въздействието на когнитивните процеси при класическите певци и уникалните невронни връзки, свързани с елитното пеене дават възможност да се обмисли дали уникалните процеси и умения, придобити от професионалните певци, могат да се използват в терапевтичното пространство в полза на неврологични увреждания, които засягат моторните и анатомичните дейности, съсредоточени в ядрото на тялото, където има застъпване между пеенето и ежедневните функции (социално общуване, дишане, фонирание, артикулация, слюноотделяне, поглъщане).

Надяваме се, че тази дисертация ще даде на певците необходимата лексика за определяне на техническите им цели и задачи, за да се превърнат в оперни полиглоти и изтъкнати елитни артисти с технически и артистични умения.

Приноси на дисертационния труд

1. Тази докторска дисертация изследва **когнитивните и механичните процеси**, които западните класически певци могат да разгърнат в своето практическо студио в рамките на практическото умение за механично настройване на гласа към стандарта на произношение, валоризиран от традицията като фонетично точен. В текста се разглеждат когнитивните, схоластичните и моторните процеси, които са в основата на прецизността на текста, декламацията, прозодията и фонетиката като компоненти на изпълнителското майсторство. Той се основава на определението за творческо познание за оперните певци като термин, който описва певческото усещане и физиологичното овладяване на инструмента.
2. Авторът предлага **хипотетичен модел за представяне на многостранната интелигентност** на класическото пеене, като избира матрицата на тялото на Джузепе Рива като подходящ инструмент за обяснение на процеса на пеене и я адаптира, за да създаде специфична матрица на тялото на певеца, която се опитва да представи мултимодалната обработка, свързана с акта на пеене. Матрицата на тялото на певеца може да бъде в помощ при очертаването на хипотетичните процеси на телесната памет, които съставляват елитното пеене, като се има предвид мултимодалният характер на процеса на пеене. Моделът в никакъв случай не е нормативен, но може да се използва за разглеждане на промените, които са в сила, когато певецът се опитва да настрои механизма си и да развие елитни познания, необходими за умелото пеене, с особен акцент върху целите на настоящата статия - развитието на прецизността на фонетичната настройка на тона. Матрицата на тялото на певеца може да се използва за изследване на други нишови умения, необходими при обучението и развитието на класическо пеене на елитно ниво, не само на изследователско ниво, за да послужи като основа за различни хипотези за проверка на това как пее мозъкът, но и в студиото на певеца като рамка за разбиране на множеството интелигентности, които позволяват холистично художествено майсторство.
3. Авторът е създал нов термин **"оперен полиглот"** за **елитния певец, който е придобил техническо майсторство да пее умело на езици, различни от майчиния му**, като се очаква певецът да постигне фонетично владеене, подобно на родния, балансирайки параметрите на говоримия език и музикалния език, докато вокализира в област, която е изключително различна от създаването на говорими думи.
4. Авторът очертава **нови параметри на певческото произношение**, като дефинира многопризматичните свойства на певческия слог, показвайки уникалните характеристики и изисквания на певческите срички, различни от говоримите срички. Класическите певци трябва да разберат многопризматичните свойства на пеещите срички, за да постигнат елитно майсторство. Тези нови параметри за изпяваните срички успешно вписват звукопроизношението в акустичните, езиковите, хармоничните и метричните очаквания на елитните класически певци.
5. Авторът е разработил **нов термин - "фонетична настройка на тона", за да холистично обхване едно уникално певческо умение**, различно от

дикцията, произношението или точността на речта, но за сметка на това обозначаващо жизненоважния процес, чрез който елитният оперен певец създава точни фонемни цели, вградени в отчетливи обертонове и резонансни свойства, изисквани от западното класическо пеене, включващи жизненоважни акустични свойства, които не винаги присъстват в речевите сигнали; те също така отговарят на ритмичните и хармонични параметри на музикалния и оригиналният език. Процесът на фонетична настройка на тона е уникален за оперното пеене. Терминът се различава от термините, свързани с дикция и артикулация, които обикновено пренебрегват необходимите за музикалната форма свойства на певческата звукова вълна. Авторът е очертал три умения, характерни за физическите свойства на вокализираната звучност, свързани с точността на фонетичната настройка на тона: овладяване на настройката на началото на фонемата, настройката на задържаната фонема и настройката на офсета на фонемата.

6. Авторът е разработил **система за класификация на фонетичните грешки**, която съответства на ритмичните и интонационните отклонения, така че изпълнителите да могат да формулират ясно и точно техническите си цели, свързани с фонетичната настройка на тона, и да осъзнаят еднаквата важност на фонетичната настройка на тона към ритмичната и интонационната точност. Тази **класификационна система за нарушенията на фонетичната тонална настройка**, с които класическите певци могат да се сблъскат, докато се стремят към майсторство като оперни полиглоти, следва да подпомогне прогнозирането на евентуални проблеми, като създаде рамка за самооценка и по-задълбочено разбиране на начина, по който фонемите съществуват в звуковия пейзаж на изпятата музика. Основните фонетични грешки в настройката на тоновете могат да бъдат групирани в три категории: грешки в настройката на началото на фонемата, грешки в настройката на задържаната фонема и грешки в настройката на офсета на фонемата.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Adler, K. (1967). *Italian, French, Spanish, German Phonetics and Diction in Singing*. The University of Minnesota Press.
2. Alexander, A. (1974). *Operanatomy: An Eclectic Introduction to the Art of the Conductor, Instrumentalist, Composer, Producer, and to Score Reading*. Crescendo Publishing Company.
<https://books.google.com.au/books?id=DPcXAQAIAAJ>
3. Bellini, V. (1851). *Casta diva*, [Musical score]. In G. Alary (Ed.), *Les maîtres italiens: école vocale italienne* (pp.4 -13). Heugel (Original work published 1831)
4. Belyk, M., & Brown, S. (2017). The origins of the vocal brain in humans. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 77, 177-193.
5. Bernac, P. (1970). *The Interpretation of French Songs*. Frederick A. Praeger Publishers.
6. Blanke, O., Slater, M., & Serino, A. (2015). Behavioral, Neural, and Computational Principles of Bodily Self-Consciousness. *Neuron*, 88(1), 145-166.
<https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.029>
7. Brown, S., Laird, A., Pfordresher, P., Thelen, S. M., Turkeltaub, P., & Liotti, M. (2009). Author 's personal copy The somatotopy of speech: Phonation and articulation in the human motor cortex.
8. Bozeman, K., & McCoy, S. (2021). *Kinesthetic Voice Pedagogy 2: Motivating Acoustic Efficiency*. Inside View Press.
<https://books.google.com.au/books?id=rzopzgeEACAAJ>
9. Cameron, J., Duffy, M., & Glenwright, B. (2014). Singers take center stage! Personality traits and stereotypes of popular musicians. *Psychology of Music*, 43.
<https://doi.org/10.1177/0305735614543217>
10. Chausson, E. (1890). *La Cigale* [The Cicada] [Musical score] 4 *Melodiés, Op. 13* (pp. 37 – 41). Hamelle.
11. Cheek, T. (2001). *Singing in Czech: A guide to Czech lyric diction and vocal repertoire*. Scarecrow Press.
12. Chrysakis, T. (2010). The Structural and Aesthetic Capacity of Sonic Matter: Remarks on Sonic Dramaturgy.
13. Corrigan, K., Schellenberg, E. G., & Misura, N. (2013). Music Training, Cognition, and Personality [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, 4(222).
<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00222>
14. Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention*. Harper Collins.
15. Dekeyser, R., Alfi-Shabtay, I., & Ravid, D. (2010). Cross-linguistic evidence for the nature of age effects in second language acquisition. *Applied Psycholinguistics*, 31, 413 - 438.
16. Doyon, J., & Benali, H. (2005). *Reorganization and plasticity in the adult brain during learning of motor skills* (Vol. 15).
<https://doi.org/10.1109/IJCNN.2005.1556102>
17. Dreyfus, H. L. (2002). Intelligence without representation – Merleau-Ponty's critique of mental representation The relevance of phenomenology to scientific explanation. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 1(4), 367-383.
<https://doi.org/10.1023/A:1021351606209>

18. Ericsson, K. A., Krampe, R., & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, *100*, 363-406.
19. Fery, Y. (2003). Differentiating visual and kinesthetic imagery in mental practice. *Canadian journal of experimental psychology = Revue canadienne de psychologie expérimentale*, *57*, 1-10. <https://doi.org/10.1037/h0087408>
20. Friston, K. J., & Stephan, K. E. (2007). Free-energy and the brain. *Synthese*, *159*(3), 417-458. <https://doi.org/10.1007/s11229-007-9237-y>
21. Fine, P. A., & Ginsborg, J. (2014). Making myself understood: perceived factors affecting the intelligibility of sung text [Original Research]. *Frontiers in Psychology*, *5*(809). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00809>
22. Fox, M. (2015, June 3, 2015). Nico Castel, Tenor and Diction Coach at the Met, dies at 83. *The New York Times*, 18. <https://www.nytimes.com/2015/06/04/arts/music/nico-castel-tenor-and-diction-coach-at-the-met-dies-at-83.html>
23. Gatti, R., Tettamanti, A., Gough, P. M., Riboldi, E., Marinoni, L., & Buccino, G. (2013). Action observation versus motor imagery in learning a complex motor task: A short review of literature and a kinematics study. *Neuroscience Letters*, *540*, 37-42. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.11.039>
24. Garcia, M. (1800). *Garcia's New Treatise on the Art of Singing*. Oliver Ditson Company.
25. Garnier, M., Henrich Bernardoni, N., Smith, J., & Wolfe, J. (2010). Vocal tract adjustments in the high soprano range. *The Journal of the Acoustical Society of America*, *127*, 3771-3780. <https://doi.org/10.1121/1.3419907>
26. Gerardin, E., Sirigu, A., Lehericy, S., Poline, J.-B., Gaymard, B., Marsault, C., Agid, Y., & Le Bihan, D. (2000). Partially overlapping neural networks for real and imagined hand movements. *Cerebral Cortex*, *10*, 1093-1104. <https://doi.org/10.1093/cercor/10.11.1093>
27. Guillot, A., & Collet, C. (2005). Duration of Mentally Simulated Movement: A Review. *Journal of Motor Behavior*, *37*(1), 10-20. <https://doi.org/10.3200/JMBR.37.1.10-20>
28. Hamano, Y. H., Sugawara, S. K., Yoshimoto, T., & Sadato, N. (2020). The motor engram as a dynamic change of the cortical network during early sequence learning: An fMRI study. *Neuroscience Research*, *153*, 27-39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neures.2019.03.004>
29. Hebb, D. O. (1949). *The organization of behavior; a neuropsychological theory*. Wiley.
30. Howell, I. (2016). Parsing the spectral envelope: Toward a general theory of vocal tone color.
31. Järvinen, K., & Laukkanen, A.-M. (2015). Vocal Loading in Speaking a Foreign Language. *Folia phoniatica et logopaedica : official organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics (IALP)*, *67*, 1-7. <https://doi.org/10.1159/000381183>
32. Josselyn, S. A., Köhler, S., & Frankland, P. W. (2015). Finding the engram. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*(9), 521-534. <https://doi.org/10.1038/nrn4000>
33. Jung, R., Mead, B., Carrasco, J., & Flores, R. (2013). The structure of creative cognition in the human brain [Review]. *Frontiers in Human Neuroscience*, *7*(330). <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00330>

34. Katz, R. (1984). Collective "Problem-Solving" in the History of Music: The Case of the Camerata. *Journal of the History of Ideas*, 45(3), 361-377. <https://doi.org/10.2307/2709230>
35. Keller, P., Novembre, G., & Hove, M. (2014). Rhythm in joint action: Psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 369. <https://doi.org/10.1098/rstb.2013.0394>
36. Kenny, D. (2005). A Systematic Review of Treatments for Music Performance Anxiety. *Anxiety, Stress & Coping: An International Journal*, 18, 183-208. <https://doi.org/10.1080/10615800500167258>
37. Kenny, D., & Mitchell, H. (2006). Acoustic and perceptual analysis of vocal gestures in female classical singers. *Journal of Voice*, 20, 55-70.
38. Kenny, D. (2016). *Kenny Music Performance Anxiety Inventory (K-MPAI) and scoring form*.
39. Kent, M. (2007). *The Oxford Dictionary of Sports Science & Medicine*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acref/9780198568506.001.0001>
40. Kleber, B., Birbaumer, N., Veit, R., Trevorrow, T., & Lotze, M. (2007). Overt and imagined singing of an Italian aria. *Neuroimage*, 36(3), 889-900. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.02.053>
41. Kleber, B., Veit, R., Birbaumer, N., Gruzelier, J., & Lotze, M. (2010). The brain of opera singers: experience-dependent changes in functional activation. *Cereb Cortex*, 20(5), 1144-1152. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhp177>
42. Kleber, B., Zeitouni, A. G., Friberg, A., & Zatorre, R. J. (2013). Experience-dependent modulation of feedback integration during singing: role of the right anterior insula. *J Neurosci*, 33(14), 6070-6080. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.4418-12.2013>
43. Kleim, J., & Jones, T. (2008). Principles of experience-dependent neural plasticity: implications for rehabilitation after brain damage. *J Speech Lang Hear Res* 51:S225-S239. *Journal of speech, language, and hearing research : JSLHR*, 51, S225-239. [https://doi.org/10.1044/1092-4388\(2008/018\)](https://doi.org/10.1044/1092-4388(2008/018))
44. Lacourse, M. G., Orr, E. L., Cramer, S. C., & Cohen, M. J. (2005). Brain activation during execution and motor imagery of novel and skilled sequential hand movements. *Neuroimage*, 27(3), 505-519. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.04.025>
45. Ladda, A., Wallwork, S., & Lotze, M. (2020). Multimodal Sensory-Spatial Integration and Retrieval of Trained Motor Patterns for Body Coordination in Musicians and Dancers. *Frontiers in Psychology*, 11, 576120. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.576120>
46. Ladefoged, P., & Johnson, K. (2015). *A Course in Phonetics (Seventh Edition)* (7th edition ed.). Cengage Learning. (2006)
47. Lametti, D. R., Nasir, S. M., & Ostry, D. (2012). Sensory Preference in Speech Production Revealed by Simultaneous Alteration of Auditory and Somatosensory Feedback. *The Journal of Neuroscience*, 32, 9351 - 9358.
48. Lebon, F., Horn, U., Domin, M., & Lotze, M. (2018). Motor imagery training: Kinesthetic imagery strategy and inferior parietal fMRI activation. *Human Brain Mapping*, 39. <https://doi.org/10.1002/hbm.23956>
49. Long, M. (2014). *Architectural Acoustics (Second edition)*. Academic Press. (2014)

50. Lord, G. (2005). (How) Can We Teach Foreign Language Pronunciation? On the Effects of a Spanish Phonetics Course. *Hispania*, 88, 557. <https://doi.org/10.2307/20063159>
51. Lyster, R., Saito, K., & Sato, M. (2013). Oral corrective feedback in second language classrooms. *Language Teaching*, 46, 1-40. <https://doi.org/10.1017/S0261444812000365>
52. Mendelssohn-Bartholdy. (2015). Letters of Felix Mendelssohn-Bartholdy from 1833 to 1847. Retrieved from <https://www.gutenberg.org/ebooks/50473>
53. Mercer-Taylor, P. (2004). *The Cambridge Companion to Mendelssohn* (P. Mercer-Taylor, Ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CCOL9780521826037>
54. Miller, J. S. (2012). Teaching French pronunciation with phonetics in college-level beginner French course. *NECTFL Rev.*, 69, 47-68.
55. Miller, R. a. S., Harm Kornelis. (2019). The effect of tongue position on spectra in singing. *Journal of Singing*, 76(1), 25-29. (The Nats Bulletin, Volume 37, No. 3, January/ February, 1981)
56. Mozart, W.A. (1922). Bei Männern, welche Liebe fühlen [Musical score]. *Die Zauberflöte* K.620 Ricordi. (Original work published 1791)
57. Mürbe, D., Pabst, F., Hofmann, G., & Sundberg, J. (2004). Effects of a professional solo singer education on auditory and kinesthetic feedback--a longitudinal study of singers' pitch control. *Journal of voice : official journal of the Voice Foundation*, 18 2, 236-241.
58. Ohala, J. (1983). The Origin of Sound Patterns in Vocal Tract Constraints. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-8202-7_9
59. Peretz, I., & Coltheart, M. (2003). Modularity of music processing. *Nature neuroscience*, 6, 688-691. <https://doi.org/10.1038/nn1083>
60. Price, C. J., & Hooven, C. (2018). Interoceptive Awareness Skills for Emotion Regulation: Theory and Approach of Mindful Awareness in Body-Oriented Therapy (MABT). *Frontiers in Psychology*, 9, 798-798. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00798>
61. Rathcke, T., Lin, C.-Y., Falk, S., & Dalla Bella, S. (2021). *Tapping into linguistic rhythm*.
62. Repp, B. H. (2003). Rate limits in sensorimotor synchronization with auditory and visual sequences: the synchronization threshold and the benefits and costs of interval subdivision. *J Mot Behav*, 35(4), 355-370. <https://doi.org/10.1080/00222890309603156>
63. Reed, C. N., & McPherson, A. P. (2020). Surface Electromyography for Direct Vocal Control.
64. Rienzo, F., Debarnot, U., Daligault, S., Saruco, E., Delpuech, C., Doyon, J., Collet, C., & Guillot, A. (2016). Online and Offline Performance Gains Following Motor Imagery Practice: A Comprehensive Review of Behavioral and Neuroimaging Studies. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00315>
65. Riva, G. (2018). The neuroscience of body memory: From the self through the space to the others. *Cortex*, 104, 241-260. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.07.013>
66. Rizzolatti, G., & Craighero, L. (2004). THE MIRROR-NEURON SYSTEM. *Annual Review of Neuroscience*, 27(1), 169-192. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144230>

67. Rozand, V., Lebon, F., Papaxanthis, C., & Lepers, R. (2014). Does a Mental-Training Session Induce Neuromuscular Fatigue? *Medicine and science in sports and exercise*, 46. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000327>
68. Schirmer-Mokwa, K. L., Fard, P., Zamorano, A. M., Finkel, S., Birbaumer, N., & Kleber, B. (2015). Evidence for Enhanced Interoceptive Accuracy in Professional Musicians. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 9.
69. Strauss, R. (1950). Im Abendrot [Musical score] *4 Letzte Lieder, TrV 296* (pp. 196 - 207). Boosey & Hawkes (Original work published 1950)
70. Skains, R. L. (2018). Creative Practice as Research: Discourse on Methodology. *Media Practice and Education*, 19(1), 82-97. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/14682753.2017.1362175>
71. Story, B., Titze, I., & Hoffman, E. (1996). Vocal tract area functions from magnetic resonance imaging. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 100, 537-554. <https://doi.org/10.1121/1.415960>
72. Strigo, I. A., & Craig, A. D. (2016). Interoception, homeostatic emotions and sympathovagal balance. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*, 371(1708). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0010>
73. Sundberg, J. (1975). Formant technique in a professional female singer. *Acta Acustica united with Acustica*, 32(2), 89-96.
74. Timmers, R., MacRitchie, J., Schabrun, S. M., Thapa, T., Varlet, M., & Keller, P. E. (2020). Neural multimodal integration underlying synchronization with a co-performer in music: Influences of motor expertise and visual information. *Neuroscience Letters*, 721, 134803. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neulet.2020.134803>
75. Vennard, W. (1968). Singing : the mechanism and the technic. *Notes*, 25, 237.
76. Verdi, Giuseppe. (1851). Caro nome, [Musical score]. In L. Truzzi (Ed.), *Rigoletto* (pp.1 -8). Blanchette
77. Vos, R., Murphy, D., Howard, D., & Daffern, H. (2017). The Perception of Formant Tuning in Soprano Voices. *Journal of Voice*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2017.03.017>
78. Youens, S. (2004). Mendelssohn's Songs. In Mercer-Taylor, P. (2004). *The Cambridge Companion to Mendelssohn* (P. Mercer-Taylor, Ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI: 10.1017/CCOL9780521826037>
79. Zamorano, A. M., Zatorre, R., Vuust, P., Friberg, A., Birbaumer, N., & Kleber, B. (2020). Singing training predicts increased insula connectivity with speech and respiratory sensorimotor areas at rest. *bioRxiv*.
80. Zatorre, R. J., & Baum, S. R. (2012). Musical melody and speech intonation: singing a different tune. *PLoS Biol*, 10(7), e1001372. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1001372>