

Does medical school cause depression or do medical students already begin their studies depressed? A longitudinal study over the first semester about depression and influencing factors

Abstract

Objective: In the past, medical students have been found to be at increased risk for depressive symptoms compared to the general population. This study addresses the question, whether medical students already show these elevated depression scores at the beginning of medical school or whether it is the studies of medicine that leads to symptoms of depression.

Methods: In the winter semester 2018/2019, 148 medical students at a middle-sized German university answered a questionnaire during the first (T0) and last week (T1) of their first semester that examined various risk and resilience factors for initial depressive symptoms and their course. The severity of symptoms was assessed with the Beck's Depression Inventory II (BDI-II). A subscale of the NEO-FFI was used to investigate the personality factor neuroticism.

Results: Over the study period, the percentage of students suffering from at least mild depressive symptoms increased from 16.3% in the first week of their studies (T0) to 21.4% at the end of the first semester (T1). The use of drugs or medication, loneliness, mental overload, performance pressure and financial burden show the strongest influence on the development of depressive symptoms. Concerning surveyed resilience factors, in particular emotional support, physical workout and sufficient time for social contact appear to be protective. The more risk factors are concentrated on an individual, the higher its increase of depressive symptoms. The opposite is prevailing for the investigated resilience factors. Except for the use of drugs or medication, no other criterion than the BDI-II value at T0 was able to predict the BDI-II score at T1. This underlines that especially the interplay of factors is decisive.

Conclusion: The findings of this study could indicate a worsening tendency of the BDI-II score in the further course of medical school. Ultimately, we emphasize the importance of offering preventive measures to medical students as early as possible.

Keywords: depression, first semester medical students, BDI-II, mental health, risk factors, medical school

Angelina Pelzer¹

Alexandra Sapalidis¹

Nadja Rabkow¹

Lilith Pukas¹

Nils Günther¹

Stefan Watzke¹

1 University Hospital Martin-Luther-University Halle-Wittenberg, University Clinic and Polyclinic for Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatics, Halle/Saale, Germany

1. Introduction

Over 300 million people worldwide currently suffer from depression [1]. In Germany, every tenth adult is affected by recent depressive symptoms [2]. These are also particularly common in medical students and have also been associated with medical malpractice in interns, such as preventable medication errors [3], [4] so timely recognition of symptoms is especially important.

Because there is sparse evidence on whether depression first occurs during medical school or is already present in novice students, this study aims to contribute to a

better understanding of the factors that are associated with depressive symptoms in first-year medical students. Studies showed that medical students represent a special risk group for depression with an average prevalence of 27.2% of at least moderate depressive symptoms [3], [5] which is significantly higher than the prevalence in the general population [6]. Here, age groups between 18 and 29 years, which also include the considerable majority of the medical students, only had a prevalence of 16.4% in women and 9.5% in men [2]. Solely female gender increases the lifetime risk of depression [7], but ultimately it is a result of an interaction of biological factors and environmental exposures [8]. In the vulnerability-stress

model, vulnerability describes the multifactorial mediated disposition to depression, while stress refers to life events [9]. Such a stressful life event may also be the start of university education, since students are exposed to new burdens at this point of time. Previous studies from our group found elevated levels in first-year students as early as the end of the first semester [10]. Therefore, it is necessary to take a closer look at the people, who are starting medical studies. Admission in Germany is primarily based on the grade of the general university entrance qualification. To a lesser extent, professional medical training, the results of a medical aptitude test (TMS) and the waiting period for a study place are also taken into account [11]. Students selected by those methods were found to have a different susceptibility to depression depending on their personality structure [12]. For example, people with a combination of traits of a high level of neuroticism and a high degree of conscientiousness in medical school are particularly vulnerable to stress [13]. Other predisposing factors include a negative self-perception, low self-esteem, a lack of optimism and an insecure attachment style [14], [15].

Due to a so far ambiguous data situation, the following question arises for us: Do medical students show increased depressive symptoms already at the beginning of their studies or is the development of such symptoms linked to certain influences from the course of studies? Our aim is to contribute to a better understanding of the reasons for the high prevalence of depression in first-year medical students. Furthermore, we want to investigate in more detail at which point in time symptoms of different severity are already present and which factors have a triggering effect.

2. Methods

2.1. Study design and setting

To identify potential changes in the severity of depressive symptoms within the first semester, we conducted a longitudinal study during the first and last week of the semester in a cohort of first-year medical students. In order to cover the first-year students as completely as possible, the questionnaires were distributed in the compulsory courses. Respondents were informed in advance about the aims of the study, and there were no incentives for the voluntary and anonymous study participation. The questionnaire was preceded by an information sheet about the scope of the study and existing support services (see attachment 1 and attachment 2). Completing the questionnaire took 30 minutes and was done in privacy at the end of the respective class. Alternatively, participants could complete the questionnaires outside of class and then drop them into prepared boxes on campus. The aim was to enable anonymous return of the filled or blank questionnaires, in case of refusal to participate in the study. The regulations on confidentiality and data protection were also warranted by using an an-

onymous code for the study participants, which made it possible to individually link the data collected first with those of the second assessment at the end of the first semester. For this, students generated a pseudonym according to a given scheme. Ethical approval for the survey questions and methods was obtained from the local ethics committee (approval ID 2017-138) prior to the start in the winter semester 2018/2019.

2.2. Participants

Among the 236 students who started studying medicine in the winter semester 2018/2019, there were no exclusion criteria. A number of 220 students participated in the first assessment (T0) within the first week of the study, representing 93.2% of the target population. However, only 148 medical students took part in the second assessment (T1) at the end of the semester (62.7%). This was due to mandatory regulations of attendance, that allowed students to miss one of the courses or due to rejection of participation at this stage of the study. Data from students who participated only in the first survey were excluded.

N=156 subjects (70.9%) of the initial sample were biologically female and N=64 participants (29.1%) were biologically male. This proportion does not differ from the distribution within the population of all 236 students who started studying medicine at the Martin-Luther-University in the winter semester 2018/2019 (χ^2 [df=1] =.349; p =.555). Comparatively, the German wide average for female medical students in the first semester of 2018 was 62.0% [14]. In three cases, sex did not match gender. Age ranged from 17 to 36 years with a mean of 20.5 years (SD=3.43). The remaining n =148 subjects at T1 did not differ from the T0 sample in the distribution of subjects in either sex (χ^2 [df=1] =1.404; p =.236) nor age (F [df=1] =.670; p =.414).

2.3. Instruments

2.3.1. Trait related risk factors

Sociodemographic data such as age, sex, gender, relationship status, origin, family status and previous vocational training were assessed in a questionnaire. Hereafter, potential risk factors were examined, including parents' education as well as occupation and thus their socio-economic status. The latter was classified as low, and hence as a hazard factor, if the careers of both parents were described as "without a degree", "secondary school leaving certificate" or "unqualified". It was also asked about the loss of a parent through death or divorce. Moreover, the personal history of mental illness was examined. A family predisposition was assumed, if at least one first- or second-degree family member was receiving treatment for a psychological disorder other than dementia.

To assess the personality trait neuroticism, we used the standardized neuroticism subscale of the NEO-FFI [16]

as a self-assessment instrument. This trait is associated with nervousness, anxiety, susceptibility to stress and irritability, therefore a high expression can be considered a risk factor for depressive disorders [17]. The German version [18] of the questionnaire consists of 12 statements, each statement is evaluated with the help of a Likert-Scale. Thereby the possibilities of the evaluation range from strong rejection (0/4) to strong agreement (4/4). The application of this screening tool provides an objective, reliable and well validated result [19].

2.3.2. Stress factors

In the following presentation of the results, a theoretical distinction is made between general stress factors and study-related stress factors. The latter include a workload that is subjectively assessed as high, little flexibility in the organization of studies, pressure to perform, lack of time, excessive demands, loneliness, competition among students, and an uncertain future.

Financial burden, as one of the following general stress factors, was defined by at least “sometimes having too few financial resources”. Besides, data on substance abuse of all kinds was collected. In accordance with Hodgson et al. [20], alcohol intake was considered risky if a woman consumed more than six alcoholic beverages (with one drink equivalent to 250ml of beer, one glass of wine, or 2cl of liquor) per occasion more than once a month or a man used more than eight. Additionally, the use of drugs or medication to improve concentration, sleep or sedation was asked.

2.3.3. Resilience factors

Protective factors were elicited with questions about motivation to enroll and attitudes toward the decision to pursue this course of study [21]. The participants' existing social network was analyzed with regard to relationship problems, sufficient social contact despite physical distance to friends or family and emotional support [22]. Apart from that, the hours per week spent on hobbies, physical exercise [23] and playing a musical instrument [24] were determined. Also, it was asked about regular meals and healthy nutrition [25], as well as one's own body perception. Finally, the application of specific mental or physical relaxation techniques such as yoga or autogenic training has been explored [26].

2.3.4. Beck-Depression-Inventory II (BDI-II)

Finally, we used this self-report instrument to assess the severity of depressive symptoms [27]. The testing procedure can be used in both clinical and non-clinical settings and is considered objective, reliable, and valid [28]. The severity of 21 symptoms is rated on a four-point scale, where 0 meaning “does not occur at all” and 4 meaning “occurs at the highest intensity”. The total BDI-II-score was used as the primary outcome of this study. This total-score can be classified as “no depression” (0-8 points),

“minimal depression” (9-13 points), “mild depression” (14-19 points), “moderate depression” (20-28 points) or “severe depression” (29-63 points). Several previous studies provide comparative values, such as a survey of 12677 college students, in which the mean total score was 6.99 (SD=7.56) [29] or another group of 15233 students with a mean BDI-II score of 9.14 (± 8.45) [30].

2.4. Statistic procedures

Data were examined using IBM SPSS 25.0. Descriptive data are presented with mean and standard deviation or relative frequency. Differences between the T0- and T1-samples in terms of nominal data were tested with the χ^2 -statistics. For metric data, analyses of variance were used.

BDI-II scores were analyzed for normal distribution using the Kolmogorov-Smirnov-Test. Since both scores at T0 and T1 were positively skewed (both $p < .001$), non-parametric statistics such as the Wilcoxon signed rank test for connected data and the Spearman rank correlation were used to test for repeated measures and correlation between risk or protective factors and depression. In the case of T1 assessment, partial correlation with BDI-II total score at T0 was controlled. Prediction of BDI-II scores was estimated using stepwise linear regression models ($p_{in} = .05$; $p_{out} = .10$). For prediction of BDI-II total score at T1, initial BDI-II total score at T0 was included at a first step, respectively. To test whether prevalence of stress factors changed between T0 and T1, McNemar tests for paired nominal data were computed [31].

Missing data occurred in “family burden with mental disorder” and “grew up outside Germany” (each $n=13$) as well in “use of drugs or medication” ($n=2$). Missings were not imputed.

3. Results

The mean result of BDI-II score at T0 was $M=8.28$ ($SD=6.69$). 82.7% showed no or minimal symptoms, 9.6% had mild symptom scores and 7.7% showed moderate or high scores.

At T1 BDI-II-total was at mean $M=10.12$ ($SD=8.44$). 78.6% showed no or minimal symptoms, 6.9% had mild symptom scores and 14.5% showed moderate or high scores.

This difference was statistically significant (Wilcoxon $Z=-1.96$; $p=.050$). Spearman rank correlation between T0 and T1 BDI-II-total scores was $r=.65$ ($p<.001$). Change of BDI-II ranged from -12 points to +23 points with a mean of +1.23 ($SD=6.10$).

Students reported a mean of 2.04 risk factors ($SD=.98$) at T0 (cf. table 1). Individual sum of risk factors correlated with BDI-II total at T0 with $r=.37$ ($p<.001$). Partial correlation (corrected for BDI-II total score at T0) between sum of risk factors and BDI-II total score at T1 was $r_p=.19$ ($p=.038$). Linear regression (stepwise $p_{in} = .05$, $p_{out} = .10$) to predict BDI-II total score at T0 showed that neuroticism, female sex and family burden explained 44% of variance.

Table 1: Pearson correlations between trait-related risk factors at T0 and BDI-II total score, prevalence of trait-related risk factors in the study sample

trait-related risk factor at T0	BDI-II total score at T0 r	BDI-II total score at T1 r_p	Frequencies in first semester medical students (%)
(1) Family burden with mental disorder ^a	.20**	.13	31.5
(2) Female sex	.27***	.02	70.9
(3) Low socioeconomic status	.09	.05	1.9
(4) Loss or separation of parent in childhood	-	.02	17.8
(5) Grew up in eastern federal states	-.12	.15	67.6
(6) Grew up outside Germany ^a	.16*	-	7.3
(7) Neuroticism ($> M + 1 SD$) ^b	.45***	.17*	9.5

Notes: r = Spearman rank correlation, r_p = partial correlation of BDI-II at T1 corrected for BDI-II at T0,

^a missings of $n=13$ answers were not substituted or imputed

^b Neuroticism scale – BDI-II correlation: $r = .672^{***}$; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

For prediction of BDI-II total score at T1, a linear regression model with BDI-II total score at T0 (inclusion) and the risk factors (stepwise) was calculated. However, besides BDI-II total score at T0 ($R^2=.50$), no additional predictor was significant.

Students reported a mean value of $M=1.96$ ($SD=1.31$) stress factors at T0 (cf. table 2). The sum of individual stress factors at T0 correlated with the BDI-II total score at T0 with $r=.45$ ($p<.001$), the partial correlation with the BDI-II total score at T1 (corrected for BDI at T0) was $r_p=.21$ ($p=.016$).

Linear stepwise regression to predict the BDI-II total score at T0 yielded that the use of drugs or medication, loneliness, mental overload, performance pressure and financial burden predicted the criterium and together explained 32% of variance.

At T1, a mean of $M=2.35$ stress factors ($SD=1.44$; Wilcoxon $Z=-3.33$; $p=.001$) was reported by students. Sum of stress factors at T1 correlated with BDI-II total score at T1 with $r=.47$ ($p<.001$).

The following factors changed over time (McNemar test for nominal data): time pressure ($p=.001$), performance pressure ($p<.001$), alcohol consumption ($p<.001$) and in tendency use of drugs or medication ($p=.070$).

For prediction of BDI-II total score at T1, again a linear regression model with BDI-II total score at T0 (inclusion) and the stress factors at T0 (stepwise) was applied. Additionally, to BDI-II total score at T0 the use of drugs or meds showed to be a significant predictor with an incremental explanation of variance of $R^2=.10$.

Students reported $M=3.67$ ($SD=1.36$) resilience factors at T0 (cf. table 3). Sum of individual resilience factors at T0 correlated with BDI-II total score at T0 with $r=-.37$ ($p<.001$), partial correlation with BDI-II total score at T1 (corrected for BDI at T0) was $r_p=-.10$ (not significant).

Linear stepwise regression to predict BDI-II total score at T0 showed that emotional support, physical exercise and sufficient time for social contact predicted the criterium and explained a variance of 30%.

At T1, students reported $M=3.00$ resilience factors ($SD=1.46$). Change over time was significant (Wilcoxon

$Z=-5.70$; $p<.001$). Sum of resilience factors at T1 correlated with BDI-II total score at T1 with $r=-.48$ ($p<.001$).

McNemar tests showed significant changes between T0 and T1 for satisfaction with choice of studies ($p<.001$), active playing of music instrument ($p=.001$), and physical exercise ($p<.001$).

However, besides BDI-II total score at T0 ($R^2=.50$), none of the resilience factors at T0 explained additional variance of BDI-II total score at T1.

4. Discussion

The aim of this research was to investigate whether medical students already show depressive symptoms at the beginning of their studies through predisposing factors or whether factors correlated with the BDI-II score are more due to the course of study.

Our measured BDI-II scores significantly differed between first week and end of the first semester. Overall, we found that the BDI-II mean score was higher at the end of the first semester compared to the beginning of medical school, with scores at T0 and T1 positively correlated with each other.

Although both mean values are in the range of no or minimal depressive symptoms, the change over a period of only five months indicates a worsening trend, as has already been demonstrated in several studies [32], [33], [34].

Moreover, already 16.3% of students, initially showing at least mild depressive symptoms, is a higher percentage than expected in comparable age (18-29 years) and educational stratum of the general population in Germany [2]. Although this comparison must consider the different gender distribution in our study collective, studies in other countries across continents also indicate an increased prevalence of depression in medical students [35], [36], [37].

It should also be noted that the percentage of students with moderate or high scores ($BDI-II>19$) almost doubled in the second investigation. Since the proportion of students with no or minimal symptoms remained about the

Table 2: Pearson correlations between stress factors at T0 and BDI-II total score, prevalence of stress factors in the study sample

Stress factors	Frequency at T0 (%)	Correlation of stress factor at T0 with BDI-II total score at		Frequency at T1 (%)	Correlation of stress factor at T1 with BDI-II total score at T1
		T0 r	T1 r_p		
Perceived study related stress					
(1) Uncertain future prospects	.9	-.11	-	4.1	.10
(2) Competition between students	5.9	.21**	.14	6.8	.20*
(3) Time pressure	49.1	.10	.12	64.9	.15
(4) Mental overload	30.6	.32***	-.05	39.2	.29***
(5) Performance pressure	43.2	.28***	.05	68.2	.30***
(6) Loneliness	14.5	.29***	.02	15.5	.24**
General stress factors					
(7) Financial burden	21.5	.22***	.11	18.2	.26**
(8) Alcohol consumption	25.9	-.05	.15	8.1	.12
(9) Use of Drugs or Medication ^a	4.6	.28***	.17*	10.1	.20*

Notes: r = Spearman rank correlation, r_p = partial correlation of BDI-II at T1 corrected for BDI-II at T0; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

^a missings of $n=2$ answers were not substituted or imputed

Table 3: Pearson correlations between resilience factors at T0 and BDI-II total score, prevalence of resilience factors in the study sample

Resilience factors	Frequency at T0 (%)	Correlation of resilience factor at T0 with BDI-II total score at		Frequency at T1 (%)	Correlation of resilience factor at T1 with BDI-II total score at T1
		T0 r	T1 r_p		
(1) Use of relaxation techniques	19.1	.03	.04	19.6	.20*
(2) Satisfaction with choice of studies	84.4	-.10	.10	60.1	-.30***
(3) Healthy diet	61.4	-.14*	-.13	50.0	-.30***
(4) Active playing of music instrument	35.9	-.08	-.03	22.1	-.28***
(5) Physical Exercise	64.5	-.30***	-.01	46.9	-.13
(6) Sufficient emotional support	85.0	-.41***	-.14	82.4	-.47***
(7) Sufficient time for social contact	23.3	-.22***	-.09	18.9	-.26**

Notes: r = Spearman rank correlation, r_p = partial correlation of BDI-II at T1 corrected for BDI-II at T0; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

same, but the group with mild symptoms became notably smaller, an increasing deterioration can be assumed, especially in the latter mentioned group. This suggests that students who exhibit depressive symptoms early in their studies might benefit from receiving psychological support at an early stage, as exacerbation could be prevented [38], [39], [40].

While the sum of risk factors also correlates with the BDI-II score at T0, neuroticism, female gender and family burden, had the greatest influence, consistent with the results of previous studies [13]. Female medical students are more likely to suffer from depression compared to their male peers [7], which is worth highlighting given the

gender imbalance of 70.9% females in our study population.

Our findings on the influence of family burden could represent psychosocial, genetic as well as socioeconomic components in the pathogenesis of depression [41], [42], early special education for students at risk, could therefore be discussed [43].

Growing up abroad correlated positively with the BDI-II score at T0 (cf. table 1). It is assumed that additional stresses, such as structural racism, social isolation due to separation from family, or a language barrier, have an impact on mental health in foreign students [22], [44], [45]. However, since only 7.3% of our surveyed students

have a foreign background, any interpretation from this data is very limited. Whereas growing up in eastern federal states correlated negatively with the BDI-II value at T0 and concerned 67.6% of students. As the surveyed university is also located in eastern Germany, we assume that location dependent circumstances like an already existing social network initially appear protective [22]. In the end no risk factor alone, but only the BDI-II value at T0, allowed to make an assumption about the expected BDI-II value at T1.

With regard to the investigated study-related stress factors loneliness, mental overload and performance pressure had the biggest association with the BDI-II score at T0. In particular, the number of students suffering from time pressure and the pressure to perform increased over time to T1 (cf. table 2). Concerning this change, the examination phase at the end of the semester additionally has to be taken into account.

Among general stress factors, the use of drugs or medication and financial burden showed the strongest influence on the BDI-II score. Even though semester fees in Germany are low in international comparison, some students are affected by a financial burden, whose association with the occurrence of depressive symptoms is already known from studies in other countries [36], [37]. The use of drugs or medication even proved to be an additional significant predictor of BDI-II score at T1. Although the prevalence of 10,1% at T1 is still rather low, it is striking that the percentage of drug or medication abuse in our sample more than doubled compared to T0.

Between the use of drugs or medication and depression, a mutual relationship can be found. On the one hand, consumption is often viewed as a kind of self-medication for a depressive state. On the other hand, chronic or early drug abuse can lead to neurobiological changes that increase the risk of depression [46]. Substance abuse to improve concentration, sleep or sedation can be seen as an attempt to be even more efficient in order to meet the high academic requirements of medical school [47]. However, a more precise differentiation between prescribed medication or illicit drug use is needed in future research.

We explain the lack of a positive correlation between the consumption of the other surveyed drug, alcohol, at T0 and the BDI-II score at T0 by suggesting that alcohol use in this case may reflect rather social integration [48].

As expected, the reported resilience factors correlated negatively with the BDI-II score at T0. The only exception is the use of relaxation techniques, such as yoga or meditation, which shows a direct correlation with the measured BDI-II values. This contradicts previous findings that such relaxation techniques can reduce stress and anxiety [26], [39]. However, since the sample of students applying relaxation techniques is very small, and the frequency of use was not asked, the interpretation of this result is very limited. Nevertheless, it could be assumed that especially students who were affected by stress or depressive symptoms used these techniques, as they were presented and taught in previous university courses.

Instead, emotional support, physical exercise and sufficient time for social contacts in particular show a negative association with depressive symptoms. The protective effect of social support [49] and physical activity [23] has already been shown. But in the further course, the number of students participating in sports decreased, as well as the number actively playing a musical instrument, with lack of time likely a major cause [50]. This leads to the conclusion that a restructuring of the organization of medical school should be considered in order to create the necessary space for leisure time and sporting activities in the future.

Furthermore, especially satisfaction with the choice of study decreased, with the reasons for which the decision for a medical career was made playing a role. For instance, students, who chose to study medicine because of a potentially over average income or prestige in society, developed higher depression scores than students who made this decision primarily because of a basic interest in medicine itself [21].

Finally, it can be summarized, that the more risk or stress factors are present, the higher the measured BDI-II value. The opposite is the case with resilience factors, which lower the BDI-II value.

5. Limitations

It has to be pointed out that the study interval is rather short at five months, which is equivalent to one semester. Consequently, the BDI-II scores are highly correlated, as the time interval allows little change. However, the focus on this period was deliberate because there are already several studies that have examined the entire course of medical school. Another concern is, if T0 is not already too late to answer the question of whether medical students already show depressive symptoms before the start of their studies. Although it can be assumed that there is less academic pressure to perform in the very first week of studies, many other factors, such as moving to an unfamiliar environment, must already be taken into account. A more precise answer would have been provided by an initial data collection during e.g., already high school. Unfortunately, this is difficult to implement in reality, as only very few students can have the certainty of a study place so far in advance. With regard to T1, it should be noted that it took place during an exam period. Thus, it cannot be excluded that the deterioration of the BDI-II values is caused by higher a higher stress level at this time and recedes as soon as the phase is over. To avoid this influence in a similar survey in future, the beginning of the second semester could also be considered as a second measurement point. A further limitation is the decreased sample size from 220 at T0, which almost completely represents the cohort of first-year medical students, to 148 at T1 (60.4%). Consequently, since selection or volunteer bias among medical students cannot be ruled out, the generalizability of the results is limited. Hence, further development of the test strategy is re-

quired in order to achieve a higher response rate in the follow-up survey. It is also noticeable, that the study took place at one single university in Germany. As a recent survey shows, depressive symptoms occur significantly more frequently in German young adults than in the European average [51]. The transferability of the data to medical students in other universities or countries is therefore questionable.

Furthermore, the variables included should be taken into account. Although many influencing factors were investigated, it is hardly possible to consider their entire diversity.

For example, a differentiation between illicit drug use and prescribed medication would have been more precise. As our study demonstrates a big impact of substance consumption on the BDI-II score, further research should specify in this topic.

Finally, when collecting data with a questionnaire, various biases occur due to social desirability [52] or an increase in the correlation of variables when they are collected together [53].

Concerning the BDI-II as a measuring instrument, it must be pointed out that the use of a self-report questionnaire cannot replace a professional diagnosis of depressive illness. Nevertheless, there is high agreement between the clinical diagnosis of depression and the assessment by the BDI-II [28], [54].

6. Conclusions

Within this study, 16.3% of students already experienced at least mild depressive symptoms during the first week of medical school. By the end of the first semester, this proportion had increased to 21.4%. With respect to this rise in depressive symptoms at the end of the first semester, the present study can only identify causes to a limited extent. It is important to note that the central predictor of depressive symptoms at T1 is depressiveness at T0. This highlights the need to pay attention to, recognize, and address depressiveness at baseline, as especially the begin of studies seems to be a vulnerable time. Educational and preventive offers therefore should be provided from the very beginning. Factors such as loneliness, pressure to perform, competitive pressure, financial stress, excessive demands, and substance abuse are associated with a worsening of depressiveness. These observations and moreover the significantly higher incidence of medical malpractice among depressed physicians underscore the importance of universities already creating structures that enable future physicians work in a healthy manner [55].

However, no factor besides drug use contributes separately to the development of depressive symptoms. This can be interpreted as meaning that especially already high initial depressiveness increases the risk of being lonely in the course of the study, due to social withdrawal. It also raises the likelihood of feeling under pressure to perform and being overwhelmed, leading to negative self-

assessment and evaluation of the future. Ultimately, more competitive pressure is felt as well, due to a negative evaluation of the environment. These observations are consistent with Beck's cognitive triad and are subsequently associated with worsening depressive symptoms [56]. Thus, there is not a single particular determining risk or resilience factor that defines the development of depression among medical students. Although a certain selection of specific personality traits could promote depression, these alone would usually not lead to an illness. However, risk constellations can be found, that make the occurrence of depressive symptoms significantly more likely [57]. In the same way, medical studies can be regarded as psychologically very stressful, but can be mastered well with the help of a healthy coping style [49]. However, if the individual's personal resources are not sufficient to withstand the great pressure, this can result in the development of a depressive illness. Therefore, future research should focus on developing methods to identify students who are particularly at risk as early as possible and provide them with effective support services.

Abbreviations

- TMS: Test for medical courses of study
- e.g.: *exempli gratia*
- BDI-II: Beck's Depression Inventory II
- NEO-FFI: Neuroticism, Extraversion, Openness - Five Factor Inventory
- CI: Confidence Interval
- Cf.: Confer
- SD: Standard Deviation
- ANOVA: Analysis of variance

Author contributions

The authors contributed to the organization and implementation of the study questionnaires.

Declarations

Ethics approval

The survey was performed in accordance with the Declaration of Helsinki. Ethics approval was obtained from the ethics committee of the Martin-Luther-University Halle-Wittenberg in 2018.

Informed consent

Informed consent has been obtained from all participants before study-related activities began.

Availability of data and materials

The datasets used or analysed during the current study are available from the corresponding author on reasonable request.

Acknowledgement

We want to express our gratitude to the medical students who participated in this survey.

Competing interests

The authors declare that they have no competing interests.

Attachments

Available from <https://doi.org/10.3205/zma001579>

1. Attachment_1.pdf (165 KB)
Sociodemography, Risk & Resilience.
Self-description questionnaire (T0)
2. Attachment_2.pdf (155 KB)
Sociodemography, Risk & Resilience.
Self-description questionnaire (T1)

References

1. World Health Organization. Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimates. Geneva: World Health Organisation; 2017.
2. Bretschneider J, Kuhnert R, Hapke U. Depressive Symptomatik bei Erwachsenen in Deutschland. *J Heal Monit.* 2017;2(3):81-88. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-058
3. Rotenstein LS, Ramos MA, Torre M, Segal JB, Peluso MJ, Guille C, Sen S, Mata DA. Prevalence of Depression, Depressive Symptoms, and Suicidal Ideation Among Medical Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. *JAMA.* 2016;316(21):2214-2236. DOI: 10.1001/jama.2016.17324
4. Fahrenkopf AM, Sectish TC, Barger LK, Sharek PJ, Lewin D, Chiang VW, Edwards S, Wiedermann BL, Landrigan CP. Rates of medication errors among depressed and burnt out residents: Prospective cohort study. *BMJ.* 2008;336(7642):488-491. DOI: 10.1136/bmj.39469.763218.BE
5. Puthran R, Zhang MW, Tam WW, Ho RC. Prevalence of depression amongst medical students: A meta-analysis. *Med Educ.* 2016;50(4):456-468. DOI: 10.1111/medu.12962
6. Wittchen HU, Jacobi F, Klose M, Ryl L. Depressive Erkrankungen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch Institut Statistisches Bundesamt; 2010.
7. Burger PH, Scholz M. Gender as an underestimated factor in mental health of medical students. *Ann Anat.* 2018;218:1-6. DOI: 10.1016/j.aanat.2018.02.005
8. Saveanu RV, Nemeroff CB. Etiology of Depression: Genetic and Environmental Factors. *Psychiatr Clin North Am.* 2012;35(1):51-71. DOI: 10.1016/j.psc.2011.12.001
9. Gaebel W, Zielasek J. Ätiopathogenetische Konzepte und Krankheitsmodelle in der Psychiatrie. In: Möller HJ, Laux G, Kampffmeyer HP, editors. *Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie.* Berlin, Heidelberg: Springer Reference Medizin; 2015. p.1-27. DOI: 10.1007/978-3-642-45028-0_3-1
10. Pukas L, Rabkow N, Keuch L, Ehrling E, Fuchs S, Stoevesandt D, Sapalidis A, Pelzer A, Rehnisch C, Watzke S. Prevalence and predictive factors for depressive symptoms among medical students in Germany - a cross-sectional study. *GMS J Med Educ.* 2022;39(1):Doc13. DOI: 10.3205/zma001534
11. Schwibbe A, Lackamp J, Knorr M, Hissbach J, Hampe W, Kadmon M. Medizinstudierendenauswahl in Deutschland. Messung kognitiver Fähigkeiten und psychosozialer Kompetenzen [Selection of medical students: Measurement of cognitive abilities and psychosocial competencies]. *Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz.* 2018;61(2):178-186. DOI: 10.1007/s00103-017-2670-2
12. Eley DS, Leung J, Hong BA, Cloninger KM, Cloninger CR. Identifying the Dominant Personality Profiles in Medical Students: Implications for Their Well-Being and Resilience. *PLoS One.* 2016;11(8):e0160028. DOI: 10.1371/journal.pone.0160028
13. Tyssen R, Dolatowski FC, Røvik JO, Thorkildsen RF, Ekeberg O, Hem E, Gude T, Grønvald NT, Vaglum P. Personality traits and types predict medical school stress: A six-year longitudinal and nationwide study. *Med Educ.* 2007;41(9):781-787. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02802.x
14. Doherty EM, Nugent E. Personality factors and medical training: a review of the literature. *Med Educ.* 2011;45(2):132-140. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2010.03760.x
15. Bugaj TJ, Müksch C, Ehrenthal JC, Köhl-Hackert N, Schauenburg H, Huber J, Schmid C, Erschens R, Junne F, Herzog W, Nikendei C. Stresserleben bei Medizinstudierenden: Welche Rolle spielen Bindungserleben und Persönlichkeitsaspekte?: Eine Querschnittsanalyse. *Psychother Psychosom Med Psychol.* 2016;66(02):88-92. DOI: 10.1055/s-0035-1569285
16. Costa PT, McCrae RR. The revised NEO personality inventory (NEO-PI-R). In: Bayle GJ, Matthews G, Saklofske DH, editors. *The SAGE handbook of personality theory and assessment.* Vol. 2. Personality measurement and testing. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 2008. p.179-198. DOI: 10.4135/9781849200479.n9
17. Widiger TA, Oltmanns JR. Neuroticism is a fundamental domain of personality with enormous public health implications. *World Psychiatry.* 2017;16(2):144-145. DOI: 10.1002/wps.20411
18. Borkenau P, Ostendorf F. Costa and McCrae's NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI). 2nd ed. Göttingen: Hogrefe; 2008.
19. Kanning UP. NEO-Fünf-Faktoren-Inventar nach Costa und McCrae (NEO-FFI). *Z Arbeit Organpsychol.* 2009;53(4):194-198. DOI: 10.1026/0932-4089.53.4.194
20. Hodgson RJ, John B, Abbasi T, Hodgson RC, Waller S, Thom B, Newcombe RG. Fast screening for alcohol misuse. *Addict Behav.* 2003;28(8):1453-1463. DOI: 10.1016/s0306-4603(02)00246-0
21. Silva V, Costa P, Pereira I, Faria R, Salgueira AP, Costa MJ, Sousa N, Cerqueira JJ, Morgado P. Depression in medical students: Insights from a longitudinal study. *BMC Med Educ.* 2017;17(1):184. DOI: 10.1186/s12909-017-1006-0
22. Levula A, Harré M, Wilson A. The Association Between Social Network Factors with Depression and Anxiety at Different Life Stages. *Community Ment Health J.* 2018;54(6):842-854. DOI: 10.1007/s10597-017-0195-7
23. Kvam S, Kleppe CL, Nordhus IH, Hovland A. Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis. *J Affect Disord.* 2016;202:67-86. DOI: 10.1016/j.jad.2016.03.063

24. Fares J, Saadeddin Z, Al Tabosh H, Aridi H, El Mouhayyar C, Koleilat MK, Chaaya M, Asmar KE. Extracurricular activities associated with stress and burnout in preclinical medical students. *J Epidemiol Glob Health*. 2016;6(3):177-185. DOI: 10.1016/j.jegh.2015.10.003
25. Ball S, Bax A. Self-care in medical education: Effectiveness of health-habits interventions for first-year medical students. *Acad Med*. 2002;77(9):911-917. DOI: 10.1097/00001888-200209000-00023
26. Lemay V, Hoolahan J, Buchanan A. Impact of a yoga and meditation intervention on students' stress and anxiety levels. *Am J Pharm Educ*. 2019;83(5):7001. DOI: 10.5688/ajpe7001
27. Beck AT, Steer RA, Brown GK. Manual for the Beck depression inventory-II. San Antonio: TX Psychol Corp; 1996. DOI: 10.1037/t00742-000
28. Wang YP, Gorenstein C. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-II: A comprehensive review. *Braz J Psychiatry*. 2013;35(4):416-431. DOI: 10.1590/1516-4446-2012-1048
29. De Sá AR, Liebel G, De Andrade AG, Andrade LH, Gorenstein C, Wang YP. Can gender and age impact on response pattern of depressive symptoms among college students? A differential item functioning analysis. *Front Psychiatry*. 2019;10:50. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00050
30. Whisman MA, Richardson ED. Normative Data on the Beck Depression Inventory - Second Edition (BDI-II) in College Students. *J Clin Psychol*. 2015;71(9):898-907. DOI: 10.1002/jclp.22188
31. McNemar Q. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*. 1947;12(2):153-157. DOI: 10.1007/BF02295996
32. Yusoff MS, Abdul Rahim AF, Baba AA, Ismail SB, Mat Pa MN, Esa AR. The impact of medical education on psychological health of students: A cohort study. *Psychol Heal Med*. 2013;18(4):420-430. DOI: 10.1080/13548506.2012.740162
33. Levine RE, Litwins SD, Frye AW. An evaluation of depressed mood in two classes of medical students. *Acad Psychiatry*. 2006;30(3):235-237. DOI: 10.1176/appi.ap.30.3.235
34. Burger PH, Tektas OY, Paulsen F, Scholz M. From freshmanhood to the first "Staatsexamen"-increase of depression and decline in sense of coherence and mental quality of life in advanced medical students. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2014;64(8):322-327. DOI: 10.1055/s-0034-1374593
35. Hope V, Henderson M. Medical student depression, anxiety and distress outside North America: a systematic review. *Med Educ*. 2014;48(10):963-979. DOI: 10.1111/medu.12512
36. Lee RB, Sta Maria M, Estanislao S, Rodriguez C. Factors associated with depressive symptoms among Filipino university students. *PLoS One*. 2013;6(11):e79825. DOI: 10.1371/journal.pone.0079825
37. Pham T, Bui L, Nguyen A, Nguyen B, Tran P, Vu P, Dang L. The prevalence of depression and associated risk factors among medical students: An untold story in Vietnam. *PLoS One*. 2019;14(8):e0221432. DOI: 10.1371/journal.pone.0221432
38. Dederichs M, Weber J, Muth T, Angerer P, Loerbroks A. Students' perspectives on interventions to reduce stress in medical school: A qualitative study. *PLoS One*. 2020;15(10):e0240587. DOI: 10.1371/journal.pone.0240587
39. Wild K, Scholz M, Ropohl A, Bräuer L, Paulsen F, Burger PH. Strategies against burnout and anxiety in medical education - Implementation and evaluation of a new course on relaxation techniques (Relacs) for medical students. *PLoS One*. 2014;9(12):e114967. DOI: 10.1371/journal.pone.0114967
40. Pereira MA, Barbosa MA, De Rezende JC, Damiano RF. Medical student stress: An elective course as a possibility of help. *BMC Res Notes*. 2015;8:430. DOI: 10.1186/s13104-015-1399-y
41. Pasquini M, Berardelli I, Biondi M. Ethnopathogenesis of Depressive Disorders. *Clin Pract Epidemiol Ment Heal*. 2014;10(1):167-171. DOI: 10.2174/1745017901410010166
42. Vreeland A, Gruhn MA, Watson KH, Bettis AH, Compas BE, Forehand R, Sullivan AD. Parenting in Context: Associations of Parental Depression and Socioeconomic Factors with Parenting Behaviors. *J Child Fam Stud*. 2019;28(4):1124-1133. DOI: 10.1007/s10826-019-01338-3
43. Meiser B, Peate M, Levitan C, Mitchell PB, Trevena L, Barlow-Stewart K, Dobbins T, Christensen H, Sherman KA, Dunlop K, Schofield PR. A Psycho-Educational Intervention for People with a Family History of Depression: Pilot Results. *J Genet Couns*. 2017;26(2):312-321. DOI: 10.1007/s10897-016-0011-5
44. Paradies Y, Ben J, Denson N, Elias A, Priest N, Pieterse A, Gupta A, Kelahe M, Gee G. Racism as a determinant of health: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(9):e0138511. DOI: 10.1371/journal.pone.0138511
45. Ding H, Hargraves L. Stress-Associated poor health among adult immigrants with a language barrier in the united states. *J Immigr Minor Heal*. 2009;11(6): 446-452. DOI: 10.1007/s10903-008-9200-0
46. Volkow ND. The reality of comorbidity: Depression and drug abuse. *Biol Psychiatry*. 2004;56(10):714-717. DOI: 10.1016/j.biopsych.2004.07.007
47. Candido FJ, Souza R, Stumpf MA, Fernandes LG, Veiga R, Santin M, Kluthecovsky A. The use of drugs and medical students: A literature review. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2018;64(5):462-468. DOI: 10.1590/1806-9282.64.05.462
48. Sæther SM, Knapstad M, Askeland KG, Skogen JC. Alcohol consumption, life satisfaction and mental health among Norwegian college and university students. *Addict Behav Rep*. 2019;10:100216. DOI: 10.1016/j.abrep.2019.100216
49. Thompson G, McBride RB, Hosford CC, Halaas G. Resilience Among Medical Students: The Role of Coping Style and Social Support. *Teach Learn Med*. 2016;28(2):174-182. DOI: 10.1080/10401334.2016.1146611
50. Blake H, Stanulewicz N, McGill F. Predictors of physical activity and barriers to exercise in nursing and medical students. *J Adv Nurs*. 2017;73(4):917-929. DOI: 10.1111/jan.13181
51. Hapke U, Cöhrdes C, Nübel Robert J. Depressive Symptomatik im europäischen Vergleich – Ergebnisse des European Health Interview Survey (EHIS) 2. *J Heal Monit*. 2019;4(4):62-70. DOI: 10.25646/6221
52. van de Mortel TF. Faking it: social desirability response bias in self-report research. *Aust J Adv Nurs*. 2008;25(4):40-48.
53. Choi BC, Pak AW. A catalog of biases in questionnaires. *Prev Chronic Dis*. 2005;2(1):A13.
54. Beck A, Steer R, Brown G. BDI-II Beck Depressions-Inventar. Frankfurt/Main: Pearson Verlag; 2006.
55. Yates SW. Physician Stress and Burnout. *Am J Med*. 2020;133(2):160-164. DOI: 10.1016/j.amjmed.2019.08.034
56. Beck AT. The core problem in depression: The cognitive triad. In: Massarman JH, editor. *Depression: Theories and Therapies*. 1970.
57. Leung J, Cloninger CR, Hong BA, Cloninger KM, Eley DS. Temperament and character profiles of medical students associated with tolerance of ambiguity and perfectionism. *PeerJ*. 2019;7:e7109. DOI: 10.7717/peerj.7109

Corresponding author:

Stefan Watzke
University Hospital Martin-Luther-University
Halle-Wittenberg, University Clinic and Polyclinic for
Psychiatry, Psychotherapy and Psychosomatics,
Julius-Kühn-Str. 7, D-06112 Halle/Saale, Germany,
Phone: +49 (0)345/557-3542
Stefan.watzke@uk-halle.de

Please cite as

Pelzer A, Sapalidis A, Rabkow N, Pukas L, Günther N, Watzke S. Does medical school cause depression or do medical students already begin their studies depressed? A longitudinal study over the first semester about depression and influencing factors. *GMS J Med Educ.* 2022;39(5):Doc58.
DOI: 10.3205/zma001579, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015798

This article is freely available from
<https://doi.org/10.3205/zma001579>

Received: 2021-10-13
Revised: 2022-05-30
Accepted: 2022-08-04
Published: 2022-08-04

Copyright

©2022 Pelzer et al. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 License. See license information at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

Verursacht das Medizinstudium Depressionen oder sind Medizinstudierende bereits zu Studienbeginn depressiv? Eine Längsschnittstudie zu Depression und beeinflussenden Faktoren im ersten Semester des Medizinstudiums

Zusammenfassung

Zielsetzung: In vorangehenden Studien zeigte sich, dass Medizinstudierende im Vergleich zur allgemeinen Bevölkerung ein erhöhtes Risiko für depressive Symptome aufweisen. Diese Studie behandelt die Frage, ob Medizinstudierende bereits zu Beginn des Studiums erhöhte Depressionsraten aufweisen oder ob diese erst im Laufe des Studiums entstehen.

Methoden: Im Wintersemester 2018/19 beantworteten 148 Medizinstudierende einer mittelgroßen, deutschen Universität einen Fragebogen während der ersten (T0) und letzten (T1) Woche ihres ersten Studienseesters. Der Fragebogen untersuchte verschiedene Risiko- und Resilienzfaktoren für eine depressive Symptomatik und deren Verlauf. Der Schweregrad der Symptome wurde mit dem Becks-Depressions-Inventar II (BDI-II) erfasst. Eine Subskala des NEO-FFI wurde verwendet, um den Persönlichkeitsfaktor Neurotizismus zu erfassen.

Ergebnisse: Während des Studienzeitraums nahm der Anteil an Studierenden, die unter mindestens milden depressiven Symptomen litten, von 16.3% in der ersten Woche des Studiums (T0) auf 21.4% in der letzten Woche des ersten Semesters (T1) zu. Der Gebrauch von Drogen oder Medikamenten, Einsamkeit, mentale Überforderung, Leistungsdruck und finanzielle Belastung zeigten den stärksten Einfluss auf die Entwicklung der depressiven Symptome. Was die untersuchten Resilienzfaktoren betrifft, so scheinen insbesondere emotionale Unterstützung, körperliches Training und ausreichend Zeit für soziale Kontakte protektiv zu wirken. Je mehr Risikofaktoren auf ein Individuum zutreffen, desto stärker nimmt die depressive Symptomatik zu. Bei den Resilienz-faktoren ist das Gegenteil der Fall. Abgesehen von der Einnahme von Drogen oder Medikamenten, sowie dem BDI-II-Wert zu T0, erwies sich kein weiterer Faktor als geeignet, den BDI-II-Wert zu T1 vorherzusagen. Dies weist darauf hin, dass der Interaktion der einzelnen Faktoren eine wichtige Rolle zukommt.

Fazit: Die Ergebnisse dieser Studie weisen auf eine Verschlechterung des BDI-II-Wertes im weiteren Verlauf des Medizinstudiums hin. Letztlich möchten wir betonen, wie wichtig es ist, Medizinstudierenden so früh, wie möglich präventive Maßnahmen anzubieten.

Schlüsselwörter: Depression, Medizinstudierende, BDI-II, psychische Gesundheit, Risikofaktoren, Medizinstudium

Angelina Pelzer¹
Alexandra Sapalidis¹
Nadja Rabkow¹
Lilith Pukas¹
Nils Günther¹
Stefan Watzke¹

1. Universitätsklinikum der
Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg,
Universitätsklinik und
Poliklinik für Psychiatrie,
Psychotherapie und
Psychosomatik, Halle/Saale,
Deutschland

1. Einleitung

Weltweit leiden aktuell über 300 Millionen Menschen unter einer Depression [1]. In Deutschland ist jeder zehnte Erwachsene von rezidivierenden, depressiven

Symptomen betroffen [2]. Diese sind auch bei Medizinstudierenden besonders häufig zu finden und wurden bei Assistenzärzt*innen mit Behandlungsfehlern, wie zum Beispiel vermeidbaren Medikationsfehlern, in Verbindung gebracht [3], [4], so dass eine frühzeitige Erkennung der Symptome besonders wichtig ist. Da es nur wenige Erkenntnisse darüber gibt, ob Depressionen erst während

des Medizinstudiums auftreten oder bereits bei Studienanfänger*innen vorhanden sind, soll diese Studie zu einem besseren Verständnis der Faktoren beitragen, die mit depressiven Symptomen bei Medizinstudierenden im ersten Jahr assoziiert sind. Frühere Studien haben gezeigt, dass Medizinstudierende eine besondere Risikogruppe für Depressionen darstellen, mit einer durchschnittlichen Prävalenz von 27,2% mindestens mittelschwerer depressiver Symptome [3], [5], was deutlich höher ist, als die Prävalenz in der Allgemeinbevölkerung [6]. Hier weisen die Altersgruppen zwischen 18 und 29 Jahren, zu denen auch die große Mehrheit der Studierenden gehört, nur eine Prävalenz von 16,4% bei Frauen und 9,5% bei Männern auf [2]. Bereits die Zugehörigkeit zu dem weiblichen Geschlecht erhöht das Lebenszeitrisko für Depression [7], letztlich ist jedoch die Interaktion von biologischen Faktoren und Umwelteinflüssen ausschlaggebend [8]. Im Vulnerabilitäts-Stress-Modell beschreibt der Terminus Vulnerabilität die multifaktoriell vermittelte Disposition für eine Depression, während sich der Terminus Stress auf Lebensereignisse bezieht [9]. Ein solches belastendes Lebensereignis kann auch der Beginn eines Studiums sein, da dieser Zeitpunkt mit neuen Herausforderungen verknüpft ist. Vorherige Studien unserer Arbeitsgruppen fanden erhöhte Raten depressiver Symptome bei Studienanfänger*innen am Ende des ersten Studiensemesters [10]. Aus diesem Grund wurde es notwendig, Personen zu Beginn ihres Medizinstudiums näher zu untersuchen. Die Studienzulassung basiert in Deutschland hauptsächlich auf der Abiturnote. In geringem Umfang werden Ausbildungen in einem medizinischen Fachberuf, die Ergebnisse im Medizinertest (TMS) und die Wartezeit auf einen Studienplatz berücksichtigt [11]. Studierende, die nach diesen Methoden zum Studium zugelassen wurden, unterscheiden sich in ihrem Risiko für Depression in Abhängigkeit von ihrer Persönlichkeitsstruktur [12]. Zum Beispiel, erwiesen sich Personen mit einer Merkmalskombination aus hohem Neurotizismus und hoher Gewissenhaftigkeit im Medizinstudium besonders anfällig für Stress [13]. Weitere prädisponierende Faktoren schließen eine negative Selbstwahrnehmung, ein niedriges Selbstbewusstsein, einen Mangel an Optimismus und einen unsicheren Bindungsstil mit ein [14], [15]. Aufgrund der bisherigen Datenlage ergibt sich für uns folgende Frage: Weisen Medizinstudierende bereits zu Beginn ihres Studiums erhöhte Raten depressiver Symptome auf oder ist die Entwicklung dieser Symptome mit spezifischen Einflussfaktoren während des Studiums verbunden? Unser Ziel ist es, zu einem besseren Verständnis der Gründe beizutragen, die eine hohe Prävalenz depressiver Symptome bei Medizinstudierenden im ersten Studienjahr verursachen. Darüber hinaus möchten wir detaillierter untersuchen, zu welchem Zeitpunkt Symptome unterschiedlicher Schwere vorhanden, und mit welchen Risikofaktoren sie verbunden sind.

2. Methodik

2.1. Studiendesign

Um mögliche Veränderungen in der Schwere depressiver Symptome innerhalb des ersten Semesters zu identifizieren, führten wir eine Längsschnittstudie während der ersten und der letzten Woche des ersten Studiensemesters in einer Kohorte von Medizinstudierenden durch. Um diese möglichst vollständig befragen zu können, wurden Fragebögen in Seminaren mit Anwesenheitspflicht verteilt. Die Studienteilnehmer*innen wurden vorab über die Ziele der Studie informiert. Es gab keine Entschädigung für die freiwillige und anonyme Studienteilnahme. Dem Fragebogen war ein Informationsblatt über den Umfang der Studie und bestehende Unterstützungsangebote vorangestellt (siehe Anhang 1 und Anhang 2). Die vollständige Bearbeitung des Fragebogens nahm ca. 30 Minuten in Anspruch und erfolgte jeweils am Ende der Kurse. Alternativ konnten die Studienteilnehmer*innen den Fragebogen mit nach Hause nehmen, und diesen zu einem späteren Zeitpunkt in dafür bereitgestellte Boxen auf dem Campus einwerfen. Durch dieses Prozedere konnten Studierende, die nicht an der Studie teilnehmen wollten, auch nicht ausgefüllte Fragebögen ohne Offenlegung ihrer Studienablehnung abgeben. Die Regelungen zur Vertraulichkeit und zum Datenschutz wurden durch die Verwendung eines anonymen Codes für die Studienteilnehmer*innen gewährleistet, der es ermöglichte, die zuerst erhobenen Daten mit denen der zweiten Erhebung am Ende des ersten Semesters individuell zu verknüpfen. Hierfür wurde von den Studierenden ein Pseudonym nach einem vorgegebenen Schema generiert. Die ethische Genehmigung für die Erhebungsfragen und -methoden wurde von der lokalen Ethikkommission (Bearbeitungsnummer 2017-138) vor Beginn im Wintersemester 2018/2019 eingeholt.

2.2. Teilnehmende

Unter den 236 Studierenden, die ihr Medizinstudium im Wintersemester 2018/19 begannen, wurden zunächst keine Ausschlusskriterien zur Studienteilnahme definiert. N=220 Studierende nahmen an der ersten Untersuchung (T0) während der ersten Studienwoche teil. Diese Anzahl repräsentierte 93,2% der Zielpopulation. N=156 Probanden (70,9%) dieser Eingangsstichprobe waren biologisch weiblich, n=64 Teilnehmer (29,1%) waren biologisch männlich. Diese Geschlechterverteilung unterschied sich nicht signifikant von der Population aller 236 Studierenden, die ihr Medizinstudium im Wintersemester 2018/2019 an der Martin-Luther-Universität begannen (χ^2 [df=1] = 0,349; p=0,555). Der deutschlandweite Anteil weiblicher Studierender im Fach Humanmedizin lag im Wintersemester 2018 bei 62,0% [14]. In drei Fällen wich das biologische Geschlecht vom selbst zugeschriebenen, sozialen Geschlecht ab. Das Alter der Studienteilnehmer*innen lag zwischen 17 und 36 Jahren mit einem Mittelwert von 20,5 Jahren (SD=3,43). Von diesen nah-

men $n=148$ Medizinstudierende bei der zweiten Befragung (T1) am Ende des ersten Studiensemesters teil (62,7%). Grund für den Rückgang der Teilnehmenden ist in den Anwesenheitsbestimmungen zu finden, die es den Studierenden erlaubten, einen der Kurse zu diesem Zeitpunkt des Studiums zu versäumen. Untersuchungsdaten derjenigen Studierenden, die ausschließlich an der ersten Befragung teilnahmen, wurden aus den weiteren Auswertungen exkludiert. Die verbliebenen $N=148$ Studienteilnehmer*innen zum Messzeitpunkt T1 unterschieden sich nicht signifikant von der initialen Stichprobe zu T0 in Bezug auf die Verteilung der Geschlechter ($\chi^2[\text{df}=1]=1,404$; $p=0,236$) bzw. des Alters ($F[\text{df}=1]=0,670$; $p=0,414$).

2.3. Instrumente

2.3.1. Merkmalsbezogene Risikofaktoren

Soziodemografische Daten wie Alter, biologisches Geschlecht, soziales Geschlecht, Beziehungsstatus, Herkunft, Familienstand und bisherige Berufsausbildung wurden im Fragebogen erfasst. Anschließend untersuchten wir potentielle Risikofaktoren für depressive Erkrankungen, einschließlich des Bildungsniveaus der Eltern, sowie deren Beruf und damit der sozioökonomische Status. Letzterer wurde als niedrig klassifiziert und stellte damit einen Risikofaktor dar, wenn die berufliche Entwicklung beider Eltern als „ohne Abschluss“, „Mittelschulabschluss“ oder „unqualifiziert“ beschrieben wurde. Darüber hinaus wurde erfragt, ob ein Elternteil durch Tod oder Scheidung verloren wurde. Zusätzlich wurde die persönliche und familiäre Anamnese für psychische Erkrankungen erhoben. Letztere wurde als positiv gewertet, wenn mindestens ein Familienmitglied ersten oder zweiten Grades wegen einer anderen psychischen Erkrankung als Demenz in Behandlung war. Um den Persönlichkeitsfaktor Neurotizismus zu erfassen, wurde die standardisierte Neurotizismus-Subskala des NEO-FFI [16] als Selbsteinschätzungsinstrument verwendet. Diese Eigenschaft wird mit Nervosität, Ängstlichkeit, Stressanfälligkeit und Reizbarkeit in Verbindung gebracht, weshalb eine hohe Ausprägung als Risikofaktor für Depressionen angesehen werden kann [17]. Die deutsche Version [18] des Fragebogens besteht aus 12 Aussagen, die jeweils mit Hilfe einer vierstufigen Likert-Skala bewertet werden. Dabei reichen die Bewertungsmöglichkeiten von starker Ablehnung (0/4) bis zu starker Zustimmung (4/4). Hierdurch bietet sich eine objektive, reliable und gut validierte Möglichkeit zur Erfassung des Faktors Neurotizismus [19].

2.3.2. Belastungsfaktoren

In der nachfolgenden Datenpräsentation erfolgt eine theoretische Unterscheidung zwischen generellen Belastungsfaktoren und studiumsbezogenen Belastungsfaktoren. Letztere umfassen eine Arbeitsbelastung, die subjektiv als zu hoch bewertet wurde, geringe Flexibilität in der

Organisation des Studiums, Leistungsdruck, Zeitmangel, übermäßige Anforderungen, Einsamkeit, eine wahrgenommene Konkurrenz unter den Studierenden, sowie unsichere Zukunftsperspektiven. Finanzielle Belastung, als einer der folgenden generellen Belastungsfaktoren, wurde definiert durch die Angabe mindestens „manchmal zu geringe finanzielle Ressourcen zur Verfügung zu haben“. Zudem wurden Informationen über Drogen- und Substanzmissbrauch gesammelt. In Übereinstimmung mit Hodgson et al. [20] wurde Alkoholkonsum als riskant bewertet, wenn eine Frau mehr als sechs alkoholische Getränke pro Anlass häufiger als einmal im Monat konsumierte. Für Männer betrug die Anzahl konsumierter Getränke mehr als acht, wobei ein Getränk 250ml Bier, einem Glas Wein oder 2 cl Schnaps entspricht. Zusätzlich wurde der Gebrauch von Drogen oder Medikamenten zur Verbesserung der Konzentration, des Schlafs oder zur Beruhigung erfragt.

2.3.3. Resilienzfaktoren

Protektive Faktoren wurden mit Fragen zur Motivation und zur Einstellung gegenüber der Studienentscheidung erhoben [21]. Das bestehende soziale Netzwerk der Teilnehmer*innen wurde im Hinblick auf Beziehungsprobleme, als ausreichend empfundene soziale Kontakte, trotz geografischer Distanz zu Freund*innen oder Familie, und emotionale Unterstützung analysiert [22]. Darüber hinaus wurden die Wochenstunden ermittelt, die mit der Ausübung von Hobbys, sportlicher Aktivität [23] oder dem Spielen eines Musikinstrumentes [24] verbracht werden. Auch nach regelmäßigen Mahlzeiten, einer gesunden Ernährung [25] und der eigenen Körperwahrnehmung wurde gefragt. Abschließend wurde die Anwendung spezifischer Entspannungstechniken, wie Yoga oder autogenem Training, erfasst [26].

2.3.4. Beck-Depressions-Inventar-II (BDI-II)

Diese Selbstbeurteilungsskala setzten wir ein, um die Schwere depressiver Symptome zu erfassen [27]. Das Testverfahren kann sowohl im klinischen als auch im nicht-klinischen Umfeld eingesetzt werden und gilt als objektiv, reliabel und valide [28]. Der Schweregrad von 21 Symptomen wird auf einer vierstufigen Skala bewertet, wobei der Punktwert null für „tritt überhaupt nicht auf“ und vier für „tritt in der höchsten Ausprägung auf“ steht. Der BDI-II-Gesamtwert wurde als primäre Outcome-Variable der Studie genutzt. Der Gesamtwert kann als „keine Depression“ (0-8 Punkte), „minimale Depression“ (9-13 Punkte), „milde Depression“ (14-19 Punkte), „moderate Depression“ (20-28 Punkte) oder „schwere Depression“ (29-63 Punkte) klassifiziert werden. Verschiedene bisherige Studien liefern Vergleichswerte, wie zum Beispiel die Untersuchung von 12677 College-Studierenden, bei denen der BDI-II-Mittelwert bei 6,99 (SD=7,56) [29] lag, oder eine weitere Gruppe von 15233 Studierenden, die einen mittleren BDI-II-Score von 9,14 (SD=8,454) [30] aufwiesen.

2.4. Statistische Verfahren

Die Daten wurden mittels IBM SPSS 25.0 ausgewertet. Deskriptive Werte wurden anhand von Mittelwert und Standardabweichung bzw. relativer Häufigkeit dargestellt. Unterschiede zwischen den Messzeitpunkten T0 und T1 wurden bei Vorliegen von Nominaldaten anhand von Chi2-Statistiken bewertet. Für metrische Daten kamen Avance-Analysen für Messwiederholungen zum Einsatz.

Der BDI-II-Gesamtwert wurde mittels des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung geprüft. Da beide Summenwerte sowohl zu T0, als auch zu T1 links gipfelig verzerrt waren (beide $p < .001$), kamen nicht parametrische Statistiken wie der Wilcoxon-Vorzeichen-Rang-Test für verbundene Daten und die Spearman Rangkorrelation zum Einsatz, um Messwiederholungen und Korrelationen zwischen Risiko- oder Resilienzfaktoren und Depression zu ermitteln. Für die Daten der T1-Untersuchung wurden Partialkorrelationen mit dem BDI-II-Gesamtwert zu T0 als Kontrollvariable errechnet. Die Vorhersage des BDI-II-Gesamtwertes wurde über schrittweise lineare Regressionsmodelle ($p_{in} = 0,05$; $p_{out} = 0,10$) geprüft. Für die Vorhersage des BDI-II-Gesamtscores zu T1 wurde der initiale BDI-II-Gesamtwert zu T0 in einem ersten Schritt in die Regressionsmodelle aufgenommen. Um zu prüfen, ob sich die Prävalenz von Belastungsfaktoren zwischen T0 und T1 veränderte, wurden McNemar-Tests für gepaarte nominale Daten berechnet [31]. Fehlende Werte traten für die Variablen „Positive Familienanamnese für psychische Erkrankungen“ und „Aufgewachsen außerhalb Deutschlands“ auf (jeweils $n=13$), sowie auch für die Variable „Gebrauch von Drogen oder Medikamenten“ ($n=2$). Fehlende Werte wurden nicht imputiert.

3. Ergebnisse

Der mittlere BDI-II-Gesamtwert zu T0 lag bei $M=8,28$ ($SD=6,69$). 82,7% der Studienteilnehmer*innen zeigten keine oder minimale Symptome, 9,6% hatten milde Symptome und 7,7% zeigten moderate oder hohe Symptomwerte. Zu T1 lag der BDI-II-Gesamtwert mit einem Mittelwert von $M=10,12$ ($SD=8,44$) vor. 78,6% zeigten keine oder minimale Symptome, 6,9% hatten milde Symptomwerte und 14,5% zeigten mittlere oder hohe Symptomwerte. Dieser Unterschied war statistisch signifikant (Wilcoxon $Z=1,96$; $p=0,050$). Die Spearman Rangkorrelation zwischen den BDI-II-Gesamtwerten von T0 und T1 lag bei $r=0,65$ ($p<0,001$). Die Veränderung des BDI-II-Wertes lag zwischen -12 und +23 Punkten mit einem statistischen Mittel von +1,23 ($SD=6,10$) Punkten. Die Studierenden berichteten im Mittel 2,04 Risikofaktoren ($SD=0,98$) zu T0 (siehe Tabelle 1).

Die individuelle Summe der zutreffenden Risikofaktoren korrelierte mit dem BDI-II Gesamtwert zu T0 mit $r=0,37$ ($p<0,001$). Die Partialkorrelation (kontrolliert für den BDI-II Gesamtscore zu T0) zwischen der Summe von Risikofaktoren und dem BDI-II Gesamtscore zu T1 lag bei $r_p=0,19$ ($p=0,038$). Ein lineares Regressionsmodell

(schrittweise $p_{in}=0,05$, $p_{out}=0,10$) zur Vorhersage des BDI-II Gesamtscores zu T0 zeigte, dass Neurotizismus, weibliches Geschlecht und eine positive Familienanamnese für psychische Erkrankungen 44% der Varianz erklärten. Für die Vorhersage des BDI-II Gesamtscores zu T1 wurde ein lineares Regressionsmodell mit der Variable BDI-II Gesamtscore zu T0 (Einschluss) und den Risikofaktoren (schrittweise) berechnet. Jedoch zeigte sich neben dem BDI-II Gesamtscore zu T0 ($R^2=0,50$) kein signifikanter, weiterer Prädiktor.

Die Studierenden berichteten eine mittlere Anzahl von $M=1,96$ ($SD=1,31$) Belastungsfaktoren zu T0 (siehe Tabelle 2). Die Summe der individuellen Belastungsfaktoren zu T0 korrelierte mit dem BDI-II Gesamtscore zu T0 mit $r=0,45$ ($p<0,001$), die Partialkorrelation zwischen dem BDI-II Gesamtscore zu T1 (kontrolliert für den BDI-II Gesamtscore zu T0) lag bei $r_p=0,21$ ($p=0,016$). Ein lineares schrittweises Regressionsmodell zur Vorhersage des BDI-II Gesamtscores zu T0 zeigte, dass der Konsum von Drogen oder Medikamenten, Einsamkeit, Überforderung, Leistungsdruck und finanziellen Belastung das Kriterium vorhersagten und gemeinsam 32% der Varianz erklärten. Zu T1 wurden im Mittel $M=2,35$ Belastungsfaktoren ($SD=1,44$; Wilcoxon $Z=-3,33$; $p=0,001$) von den Studierenden berichtet. Die Summe der Belastungsfaktoren zu T1 korrelierte mit dem BDI-II Gesamtscore zu T1 mit $r=0,47$ ($p<0,001$). Die folgenden Faktoren veränderten sich über die Zeit (McNemar-Test für Nominaldaten): Zeitdruck ($p=0,001$), Leistungsdruck ($p<0,001$), Alkoholkonsum ($p<0,001$) und in Tendenz auch der Missbrauch von Drogen oder Medikamenten ($p=0,070$). Für die Vorhersage des BDI-II Gesamtscores zu T1 wurde wiederum ein lineares Regressionsmodell mit dem BDI-II-Gesamtscore zu T0 (Inklusion) und den Belastungsfaktoren zu T0 (schrittweise) angewandt. Zusätzlich zum BDI-II-Gesamtscore zu T0 erwies sich der Missbrauch von Drogen oder Medikamenten als ein signifikanter Prädiktor mit einer zusätzlichen Varianzaufklärung von $R^2=0,10$.

Die Studierenden gaben $M=3,67$ ($SD=1,36$) Resilienzfaktoren zu T0 an (siehe Tabelle 3). Die Summe der individuellen Resilienzfaktoren zu T0 korrelierte mit dem BDI-II Gesamtwert zu T0 mit $r=-0,37$, ($p<0,001$), die Partialkorrelation zwischen dem BDI-II-Gesamtscore zu T1 (kontrolliert für den BDI-II-Gesamtscore zu T0) lag bei $r_p=-0,10$ (nicht signifikant). Ein lineares schrittweises Regressionsmodell zur Vorhersage des BDI-II-Gesamtscores zu T0 zeigte, dass emotionale Unterstützung, sportliche Aktivität und ausreichend Zeit für soziale Kontakte das Kriterium mit einer Varianzaufklärung von 30% vorhersagten. Zu T1 berichteten die Studierenden $M=3,00$ Resilienzfaktoren ($SD=1,46$). Die Veränderung über die Zeit war signifikant (Wilcoxon $Z=-5,70$; $p<0,001$). Die Summe der Resilienzfaktoren zu T1 korrelierte mit dem BDI-II-Gesamtscore zu T1 mit $r=-0,48$ ($p<0,001$). McNemar-Tests zeigten signifikante Veränderungen zwischen T0 und T1 bei der Zufriedenheit mit der Studienwahl ($P<0,001$), dem aktiven Musizieren ($p=0,001$) und der sportlichen Aktivität ($p<0,001$). Neben dem BDI-II-Gesamtscore zu T0 ($R^2=.50$)

Tabelle 1: Pearson-Korrelationen zwischen merkmalsbezogenen Risikofaktoren bei T0 und BDI-II-Gesamtscore, Prävalenz der merkmalsbezogenen Risikofaktoren in der Untersuchungsstichprobe

Merkmalbezogene Risikofaktoren bei T0	BDI-II-Gesamtwert bei T0 r	BDI-II-Gesamtwert bei T1 r_p	Prävalenz in der Untersuchungsstichprobe (%)
(1) Positive Familienanamnese für psychische Erkrankungen ^a	.20**	.13	31.5
(2) Weibliches Geschlecht	.27***	.02	70.9
(3) Niedriger sozioökonomischer Status	.09	.05	1.9
(4) Verlust eines Elternteils durch Trennung oder Tod	-	.02	17.8
(5) Aufgewachsen in den neuen Bundesländern	-.12	.15	67.6
(6) Aufgewachsen außerhalb Deutschlands ^a	.16*	-	7.3
(7) Neurotizismus ($> M + 1 SD$) ^b	.45***	.17*	9.5

Anmerkungen: r = Rangkorrelation nach Spearman, r_p = Partialkorrelation des BDI-II zu T1 kontrolliert für den BDI-II zu T0,

^a Fehlende Antworten von $n=13$ wurden nicht ersetzt oder imputiert

^b Neurotizismus (Skalenwert) - BDI-II Korrelation: $r = .672^{***}$; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

Tabelle 2: Pearson-Korrelation zwischen Belastungsfaktoren zu T0 und BDI-II Gesamt-Score, Prävalenz der Belastungsfaktoren in der Studienstichprobe

Belastungsfaktoren	Prävalenz bei T0 (%)	Korrelation des Belastungsfaktors zu T0 mit dem BDI-II-Gesamtscore zu		Prävalenz bei T1 (%)	Korrelation zwischen Belastungsfaktor zu T1 mit dem BDI-II Gesamtscore zu T1 r
		T0 r	T1 r_p		
Studiumsbezogene Belastungen					
(1) Unsichere Zukunftsperspektive	.9	-.11	-	4.1	.10
(2) Konkurrenz zwischen den Studierenden	5.9	.21**	.14	6.8	.20*
(3) Zeitdruck	49.1	.10	.12	64.9	.15
(4) Überforderung	30.6	.32***	-.05	39.2	.29***
(5) Leistungsdruck	43.2	.28***	.05	68.2	.30***
(6) Einsamkeit	14.5	.29***	.02	15.5	.24**
Generelle Belastungsfaktoren					
(7) Finanzielle Belastung	21.5	.22***	.11	18.2	.26**
(8) Alkoholkonsum	25.9	-.05	.15	8.1	.12
(9) Konsum von Drogen oder Medikamenten ^a	4.6	.28***	.17*	10.1	.20*

Anmerkungen: r = Spearman Rangkorrelation, r_p = Partialkorrelation des BDI-II zu T1 kontrolliert für den BDI-II Score zu T0; * $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$.

^a Fehlende Antworten von $n=2$ wurden nicht ersetzt oder imputiert.

erklärte jedoch keiner der Resilienzfaktoren zu T0 zusätzliche Varianz des BDI-II Gesamtscores zu T1.

4. Diskussion

Ziel dieser Studie war die Untersuchung der Frage, ob Medizinstudierende aufgrund prädisponierender Faktoren bereits zu Beginn ihres Studiums depressive Symptome

zeigen, oder ob sich diese erst im Studienverlauf entwickeln. Die von uns gemessenen BDI-II-Werte unterschieden sich signifikant in der ersten Semesterwoche und am Ende des ersten Semesters. Insgesamt stellten wir fest, dass der BDI-II-Mittelwert am Ende des ersten Semesters höher war, als zu Beginn des Medizinstudiums, wobei die Werte zu T0 und T1 positiv miteinander korrelierten. Obwohl die Mittelwerte beider Messzeitpunkte im Bereich keiner oder minimaler depressiver Symptome

Tabelle 3: Pearson-Korrelationen zwischen Resilienzfaktoren bei T0 und BDI-II Gesamtscore, Prävalenz der Resilienzfaktoren in der Studienstichprobe

Resilienzfaktoren	Prävalenz zu T0 (%)	Korrelation des Resilienzfaktors bei T0 mit dem BDI-II-Gesamtwert bei		Prävalenz zu T1 (%)	Korrelation des Resilienzfaktors bei T1 mit dem BDI-II-Gesamtscore bei T1 r
		T0 r	T1 r_p		
(1) Anwendung von Entspannungstechniken	19.1	.03	.04	19.6	.20*
(2) Zufriedenheit mit der Studienwahl	84.4	-.10	.10	60.1	-.30***
(3) Gesunde Ernährung	61.4	-.14*	-.13	50.0	-.30***
(4) Aktives Musizieren	35.9	-.08	-.03	22.1	-.28***
(5) Sportliche Aktivität	64.5	-.30***	-.01	46.9	-.13
(6) Ausreichende emotionale Unterstützung	85.0	-.41***	-.14	82.4	-.47***
(7) Ausreichende Zeit für soziale Kontakte	23.3	-.22***	-.09	18.9	-.26**

Anmerkungen: r = Spearman Rangkorrelation, r_p = Partialkorrelation des BDI-II zu T1 kontrolliert für BDI-II zu T0;* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

lagen, deutet die Veränderung über einen Zeitraum von nur fünf Monaten auf einen sich verschlechternden Trend hin, wie bereits in verschiedenen Studien gezeigt werden konnte [32], [33], [34]. Darüber hinaus zeigten bereits zu Studienbeginn 16,3% der Studierenden mindestens milde depressive Symptome, ein höherer Prozentsatz als in einer vergleichbaren Alters- (18-29 Jahre) und Bildungsschicht der Allgemeinbevölkerung in Deutschland zu erwarten ist [2]. Auch wenn bei diesem Vergleich die unterschiedliche Geschlechterverteilung in unserem Studienkollektiv berücksichtigt werden muss, weisen Studien in anderen Ländern und Kontinenten ebenso auf eine erhöhte Prävalenz von Depressionen bei Medizinstudierenden hin [35], [36], [37]. Besonderes Augenmerk liegt auf der Beobachtung, dass sich der prozentuale Anteil von Studierenden mit moderaten oder hohen BDI-II-Scores ($\text{BDI-II} > 19$) zum zweiten Messzeitpunkt fast verdoppelte. Da der Anteil der Studierenden ohne oder mit minimalen Symptomen in etwa gleichgeblieben ist, die Gruppe mit milden Symptomen aber deutlich kleiner wurde, kann von einer zunehmenden Verschlechterung, insbesondere in der letztgenannten Gruppe, ausgegangen werden. Dies deutet darauf hin, dass Studierende, die depressive Symptome bereits zu Studienbeginn zeigen, von einer frühzeitigen psychologischen Unterstützung profitieren könnten, um einer Symptomaggravation vorzubeugen [38], [39], [40]. Während auch die Summe individueller Risikofaktoren mit dem BDI-II Gesamtscore zu T0 korrelierte, hatten unter diesen im Einzelnen Neurotizismus, weibliches Geschlecht sowie eine positive Familienanamnese für psychische Erkrankungen den größten Einfluss auf das Ausmaß depressiver Symptome. Dieser Befund stimmt mit den Ergebnissen vorheriger Studien überein [13]. Weibliche Studierende zeigen ein größeres Risiko, unter Depressionen zu leiden im Vergleich zu ihren männlichen Kommilitonen [7]. Dieser Punkt verdient besondere Beachtung, gerade mit Blick auf die Geschlechterverteilung mit 70,9% weiblichen Studierenden in unserer Stichprobe. Unsere Erkenntnisse über den Einfluss einer positiven Familienanamnese können sowohl psychosoziale, genetische als auch sozioökonomische Komponenten in der Pathogenese der Depression repräsentieren [41], [42]. Eine frühzeitige Psychoedukation für betroffene Studierende sollte daher diskutiert werden [43]. Das Aufwachsen im Ausland korrelierte ebenfalls positiv mit dem BDI-II-Wert bei T0 (siehe Tabelle 1). Es wird vermutet, dass zusätzliche Belastungen wie struktureller Rassismus, soziale Isolation, aufgrund der Trennung von Familie, oder eine Sprachbarriere einen Einfluss auf die psychische Gesundheit ausländischer Studierender haben [22], [44], [45]. Da jedoch nur 7,3% der von uns befragten Studierenden einen ausländischen Hintergrund haben, ist eine Interpretation dieser Daten nur sehr eingeschränkt möglich. Das Aufwachsen in den neuen Bundesländern korrelierte hingegen negativ mit dem BDI-II-Wert bei T0 und betraf 67,6% der Studierenden. Da die befragte Hochschule ebenfalls in Ostdeutschland liegt, gehen wir hier davon aus, dass ortsabhängige Umstände wie ein bereits bestehendes soziales Netzwerk protektiv wirkten [22]. Schlussendlich erwies sich neben dem BDI-II Gesamtwert zu T0 kein weiterer Risikofaktor als verlässlicher Prädiktor des BDI-II Gesamtwertes zu T1.

In Bezug auf die untersuchten studienbezogenen Belastungsfaktoren zeigten Einsamkeit, Überforderung und Leistungsdruck die größten Zusammenhänge mit dem BDI-II-Gesamtscore zu T0. Die Anzahl Studierender, die unter Zeitdruck und Leistungsdruck litten, nahm über den Beobachtungszeitraum bis T1 zu (siehe Tabelle 2). Hinsichtlich dieser Veränderungen ist allerdings auch die Prüfungsphase am Ende des Studiensemesters ursächlich zu diskutieren. Unter den allgemeinen Belastungsfaktoren zeigten der Missbrauch von Drogen oder Medikamenten sowie finanzielle Belastung den stärksten Einfluss auf den BDI-II-Gesamtwert. Auch wenn die Semesterbeiträge

in Deutschland im internationalen Vergleich niedrig sind, sind einige Studierende von einer finanziellen Belastung betroffen, deren Zusammenhang mit dem Auftreten depressiver Symptome bereits aus Studien in anderen Ländern bekannt ist [36], [37]. Der Missbrauch von Drogen oder Medikamenten erwies sich sogar als zusätzlicher, signifikanter Prädiktor des BDI-II-Gesamtwertes zu T1. Obwohl die zugehörige Prävalenz von 10,1% bei T1 vergleichsweise niedrig ist, ist zu betonen, dass sich diese im Untersuchungszeitraum nahezu verdoppelt hat. Zwischen dem Missbrauch von Drogen oder Medikamenten und depressiven Symptomen ist eine wechselseitige Beziehung anzunehmen. Einerseits wird der Konsum oft als eine Art Selbstmedikation in depressiven Zuständen angesehen. Andererseits kann chronischer oder früher Drogenmissbrauch zu neurobiologischen Veränderungen führen, die das Risiko, an einer Depression zu erkranken, erhöhen [46]. Substanzmissbrauch zur Verbesserung der Konzentration, des Schlafs oder zur Beruhigung kann als Versuch gesehen werden, seine Leistungsfähigkeit zusätzlich zu erhöhen, um den hohen akademischen Anforderungen des Medizinstudiums gerecht zu werden [47]. Es ist allerdings anzumerken, dass in zukünftigen Studien eine genauere Unterscheidung zwischen verschriebener Medikation und dem Missbrauch von Drogen oder Medikamenten vorgenommen werden sollte. Das Fehlen einer positiven Korrelation zwischen dem Konsum der anderen untersuchten Droge, Alkohol, zu T0 und dem BDI-II-Score zu T0 erklären wir am ehesten damit, dass der Alkoholkonsum in diesem Fall ebenso die soziale Integration widerspiegeln könnte [48].

Wie erwartet, korrelierten die untersuchten Resilienzfaktoren negativ mit dem BDI-II Score zu T0. Die einzige Ausnahme stellte die Anwendung von Entspannungstechniken, wie Yoga oder Meditation dar, die eine positive Korrelation mit den erhobenen BDI-II-Werten zeigt. Dies widerspricht früheren Erkenntnissen, dass solche Entspannungstechniken Stress und Angst reduzieren können [26], [39]. Da die Stichprobe der Studierenden, die Entspannungstechniken anwenden, jedoch sehr klein ist und die Häufigkeit der Anwendung nicht erfragt wurde, ist die Interpretation dieses Ergebnisses sehr eingeschränkt. Dennoch könnte angenommen werden, dass vor allem Studierende, die unter Stress oder depressiven Symptomen litten, diese Techniken anwendeten, da sie in früheren Universitätskursen unterrichtet worden waren.

Emotionale Unterstützung, sportliche Aktivität und genügend Zeit für soziale Kontakte zeigten erwartungsgemäß negative Zusammenhänge mit depressiven Symptomen. Der protektive Effekt sozialer Unterstützung [49] und sportlicher Aktivität [23] wurde bereits gezeigt. Im Untersuchungsverlauf nahm jedoch die Zahl der sportlich aktiven Studierenden ab, ebenso wie die Zahl derer, die aktiv ein Musikinstrument spielten, wobei Zeitmangel eine wesentliche Ursache sein dürfte [50]. Dies lässt den Schluss zu, dass in Zukunft eine Umstrukturierung des Studiums in Erwägung gezogen werden sollte, um die nötigen Freiräume für Freizeit und sportliche Aktivitäten zu schaffen. Darüber hinaus nahm insbesondere die Zu-

friedenheit mit der Studienwahl ab, wobei die Gründe, aus denen die Entscheidung für eine medizinische Laufbahn getroffen wurde, eine Rolle spielten. So entwickelten Studierende, die sich wegen eines möglicherweise überdurchschnittlichen Einkommens oder Prestiges in der Gesellschaft für ein Medizinstudium entschieden, höhere Depressionswerte als Studierende, die diese Entscheidung in erster Linie aus einem grundsätzlichen Interesse an der Medizin selbst trafen [21]. Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass der gemessene BDI-II-Wert umso höher ist, je mehr individuelle Risiko- oder Stressfaktoren vorhanden sind. Im Gegensatz dazu sind bei einer höheren Summe individueller Resilienzfaktoren niedrigere BDI-II-Werte zu erwarten.

5. Limitation

Es muss zunächst darauf hingewiesen werden, dass das Untersuchungsintervall der vorliegenden Studie mit fünf Monaten vergleichsweise kurz ist und lediglich einem Studiensemester entspricht. Folglich erwiesen sich die BDI-II-Gesamtwerte zu beiden Messzeitpunkten als hoch miteinander korreliert, da das Untersuchungsintervall nur kleine Veränderungen erlaubte. Dennoch war unser Fokus auf diesen Zeitabschnitt bewusst gewählt, da bereits vorliegende Studien den Gesamtverlauf des Medizinstudiums beobachteten.

Möglicherweise ist zudem unser gewählter Zeitpunkt T0 bereits zu spät zur Beantwortung der Frage, ob Medizinstudierende schon depressive Symptome vor Beginn ihres Studiums zeigen. Auch wenn angenommen werden kann, dass der akademische Leistungsdruck in den ersten Wochen des Studiums noch gering ist, müssen viele andere Faktoren, wie zum Beispiel ein Wohnortswechsel, bereits Berücksichtigung finden. Eine differenziertere Antwort könnten Studien geben, die initiale Daten bereits in der Schulzeit vor Studienbeginn erheben. Leider ist dies in der Realität nur schwer umsetzbar, da nur die wenigsten Schüler*innen die Gewissheit eines Studienplatzes so weit im Voraus haben.

Bezüglich unseres Untersuchungszeitpunktes T1 ist anzumerken, dass dieser während einer Prüfungsphase stattfand. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass die Verschlechterung des BDI-II-Gesamtwertes durch ein höheres Belastungserleben zu diesem Zeitpunkt verursacht wurde, und sich eine Trendumkehr nach Abschluss dieser Phase einstellt. Um diesen Einfluss bei einer ähnlichen Erhebung in Zukunft zu vermeiden, könnte auch der Beginn des zweiten Semesters als zweiter Messzeitpunkt in Betracht gezogen werden. Eine weitere Limitation unserer Studie stellt die reduzierte Stichprobengröße dar, von initial 220 Personen bei T0, die nahezu die komplette Studienkohorte des ersten Semesters repräsentieren, auf 148 zu T1 (60,4%). Folglich kann ein Selektions- oder Freiwilligenbias nicht ausgeschlossen werden, wodurch die Generalisierbarkeit der Ergebnisse eingeschränkt ist. Eine Weiterentwicklung der Teststrategie scheint erforderlich, um zukünftig in der Folgebefragung eine höhere

Rücklaufquote zu erreichen. Des Weiteren, ist anzumerken, dass die Studie an lediglich einer einzelnen Universität in Deutschland stattgefunden hat. Eine aktuelle Untersuchung zeigt, dass depressive Symptome signifikant häufiger bei Jugendlichen in Deutschland auftreten als im europäischen Durchschnitt [51]. Die Übertragbarkeit der Daten auf Medizinstudierende anderer Universitäten oder Länder ist daher fraglich. Ebenso ist die Auswahl der in die Untersuchung einbezogenen Variablen zu hinterfragen. Obwohl zahlreiche Einflussfaktoren untersucht wurden, ist es kaum möglich, deren vollständige Bandbreite in einer Studie zu berücksichtigen. So könnte beispielsweise eine präzisere Unterscheidung zwischen illegalem Drogenkonsum und verschriebenen Medikamenten erfolgen. Da unsere Studie eine große Auswirkung des Substanzkonsums auf den BDI-II-Wert zeigt, sollte zukünftige Forschung dieses Thema differenzierter beleuchten. Außerdem ist anzumerken, dass die Datenerhebung mittels Fragebogen verschiedene Fehlerquellen aufweist, durch zum Beispiel soziale Erwünschtheit [52] oder eine Erhöhung der Korrelation von Variablen, wenn diese zusammen erhoben werden [53]. In Bezug auf den BDI-II als Messinstrument muss berücksichtigt werden, dass die Anwendung eines Selbstbeurteilungsfragebogens nicht die professionelle Diagnose einer depressiven Erkrankung ersetzen kann. Dennoch ist von einer hohen Übereinstimmung zwischen der klinischen Diagnose einer Depression und den Punktwerten, die durch den BDI-II erfasst werden, auszugehen [28], [54].

6. Fazit

Im Rahmen dieser Studie litten 16,3% der Studierenden bereits in der ersten Woche des Medizinstudiums an zumindest milden depressiven Symptomen. Zum Ende des ersten Studiensemesters hatte sich dieser Anteil auf 21,4% erhöht. Mit Blick auf diese Symptomzunahme kann die vorliegende Studie aber nur eingeschränkt über die zugrunde liegenden Ursachen Auskunft geben. Wichtig ist, dass der zentrale Prädiktor für depressive Symptome zu T1 die Depressivität zu T0 ist. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, frühzeitig auf depressive Belastung zu achten, sie zu erkennen und ihr entgegenzuwirken, da insbesondere der Beginn eines Hochschulstudiums einen vulnerablen Zeitpunkt darstellt. Psychoedukative und präventive Angebote sollten daher von Beginn an zur Verfügung gestellt werden. Risikofaktoren wie Einsamkeit, Leistungsdruck, Konkurrenz unter den Studierenden, finanzielle Belastung, exzessive Anforderungen und Substanzmissbrauch sind mit einer Verschlechterung depressiver Symptome assoziiert. Diese Beobachtungen und die darüber hinaus signifikant höhere Inzidenz von ärztlichen Kunstfehlern bei depressiven Ärzt*innen unterstreichen, wie wichtig es ist, bereits an den Universitäten Strukturen zu schaffen, die der psychischen Gesundheit zukünftiger Ärzt*innen dienen [55]. Keiner der untersuchten Faktoren, abgesehen von Substanzmissbrauch, trägt separat signifikant zur Entwicklung depressiver Symptome

bei. Dies kann so interpretiert werden, dass insbesondere initial vorliegende Depressivität das Risiko erhöht, sich im weiteren Verlauf des Studiums durch sozialen Rückzug einsam zu fühlen. Ebenso wird es wahrscheinlicher, sich als überfordert und unter Leistungsdruck wahrzunehmen, was wiederum zu einer negativen Selbsteinschätzung und Zukunftsbewertung führen kann. Daraus kann eine erhöhte Wahrnehmung von Konkurrenz unter den Studierenden resultieren, die wiederum eine negative Bewertung der Umwelt nach sich zieht. Diese Beobachtungen stimmen mit der kognitiven Triade nach Beck überein und sind mit der Verschlechterung depressiver Symptome assoziiert [56]. Folglich ist anzunehmen, dass nicht ein einzelner spezifischer Risiko- oder Resilienzfaktor die Entwicklung depressiver Symptome unter Medizinstudierenden bedingt. Zwar könnte eine bestimmte Auswahl spezifischer Persönlichkeitsmerkmale eine Depression begünstigen, führt allein jedoch nicht unweigerlich zu einer Erkrankung. Allerdings lassen sich Risikokonstellationen finden, die das Auftreten von depressiven Symptomen deutlich wahrscheinlicher machen [57]. Ebenso kann ein Medizinstudium als psychisch sehr belastend angesehen werden, lässt sich aber mit Hilfe gesunder Copingmechanismen meistern [49]. Wenn jedoch die individuell verfügbaren Ressourcen nicht ausreichen, den Anforderungen standzuhalten, kann dies zur Entwicklung einer depressiven Erkrankung führen. Folglich sollte sich zukünftige Forschung darauf konzentrieren, Methoden zu entwickeln, um Studierende mit spezifischen Risikokonstellationen möglichst früh zu identifizieren, und ihnen effektive Unterstützungsangebote zur Verfügung stellen.

Abkürzungen

- TMS: Test für medizinische Studiengänge
- z.B.: Zum Beispiel
- BDI-II: Beck-Depressions-Inventar-II
- NEO-FFI: Neurotizismus, Extraversion, Offenheit für Erfahrungen-Fünf-Faktoren-Inventar
- SD: Standardabweichung
- ANOVA: Analysis of variance

Autorenbeiträge

Die Autoren trugen zur Vorbereitung, Organisation und Durchführung der Studie sowie zur Auswertung und Verschriftlichung des vorliegenden Manuskripts bei.

Erklärungen

Ethikvotum

Die Studie wurde in Übereinstimmung mit der Erklärung von Helsinki durchgeführt. Ein positives Ethikvotum wurde vom lokalen Ethikkomitee der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg 2018 eingeholt.

Informierte Teilnahme

Die Zustimmung zur Teilnahme wurde von allen Studienteilnehmer*innen vor Beginn der Studie eingeholt.

Verfügbarkeit der Daten und Materialien

Der Datensatz der vorliegenden Studie ist vom Korrespondenzautor bei fundiertem Interesse abzufragen.

Danksagung

Wir möchten unsere Dankbarkeit den Medizinstudierenden gegenüber zum Ausdruck bringen, die an unserer Studie teilnahmen.

Interessenkonflikt

Die Autor*innen erklären, dass sie keinen Interessenkonflikt im Zusammenhang mit diesem Artikel haben.

Anhänge

Verfügbar unter <https://doi.org/10.3205/zma001579>

1. Anhang_1.pdf (153 KB)
Soziodemographie, Risiko und Resilienz.
Fragebogen zur Selbstbeschreibung (T0)
2. Anhang_2.pdf (145 KB)
Soziodemographie, Risiko und Resilienz.
Fragebogen zur Selbstbeschreibung (T1)

Literatur

1. World Health Organization. Depression and Other Common Mental Disorders Global Health Estimates. Geneva: World Health Organisation; 2017.
2. Bretschneider J, Kuhnert R, Hapke U. Depressive Symptomatik bei Erwachsenen in Deutschland. J Heal Monit. 2017;2(3):81-88. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-058
3. Rotenstein LS, Ramos MA, Torre M, Segal JB, Peluso MJ, Guille C, Sen S, Mata DA. Prevalence of Depression, Depressive Symptoms, and Suicidal Ideation Among Medical Students: A Systematic Review and Meta-Analysis. JAMA. 2016;316(21):2214-2236. DOI: 10.1001/jama.2016.17324
4. Fahrenkopf AM, Sectish TC, Barger LK, Sharek PJ, Lewin D, Chiang VW, Edwards S, Wiedermann BL, Landrigan CP. Rates of medication errors among depressed and burnt out residents: Prospective cohort study. BMJ. 2008;336(7642):488-491. DOI: 10.1136/bmj.39469.763218.BE
5. Puthran R, Zhang MW, Tam WW, Ho RC. Prevalence of depression amongst medical students: A meta-analysis. Med Educ. 2016;50(4):456-468. DOI: 10.1111/medu.12962
6. Wittchen HU, Jacobi F, Klose M, Ryl L. Depressive Erkrankungen. Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Berlin: Robert Koch Institut Statistisches Bundesamt; 2010.
7. Burger PH, Scholz M. Gender as an underestimated factor in mental health of medical students. Ann Anat. 2018;218:1-6. DOI: 10.1016/j.aanat.2018.02.005
8. Saveanu RV, Nemeroff CB. Etiology of Depression: Genetic and Environmental Factors. Psychiatr Clin North Am. 2012;35(1):51-71. DOI: 10.1016/j.psc.2011.12.001
9. Gaebel W, Zielasek J. Ätiopathogenetische Konzepte und Krankheitsmodelle in der Psychiatrie. In: Möller HJ, Laux G, Kampfhammer HP, editors. Psychiatrie, Psychosomatik, Psychotherapie. Berlin, Heidelberg: Springer Reference Medizin; 2015. p.1-27. DOI: 10.1007/978-3-642-45028-0_3-1
10. Pukas L, Rabkow N, Keuch L, Ehring E, Fuchs S, Stoevesandt D, Sapalidis A, Pelzer A, Rehnisch C, Watzke S. Prevalence and predictive factors for depressive symptoms among medical students in Germany - a cross-sectional study. GMS J Med Educ. 2022;39(1):Doc13. DOI: 10.3205/zma001534
11. Schwibbe A, Lackamp J, Knorr M, Hissbach J, Hampe W, Kadmon M. Medizinstudierendenauswahl in Deutschland. Messung kognitiver Fähigkeiten und psychosozialer Kompetenzen [Selection of medical students: Measurement of cognitive abilities and psychosocial competencies]. Bundesgesundheitsblatt Gesundheitsforschung Gesundheitsschutz. 2018;61(2):178-186. DOI: 10.1007/s00103-017-2670-2
12. Eley DS, Leung J, Hong BA, Cloninger KM, Cloninger CR. Identifying the Dominant Personality Profiles in Medical Students: Implications for Their Well-Being and Resilience. PLoS One. 2016;11(8):e0160028. DOI: 10.1371/journal.pone.0160028
13. Tyssen R, Dolatowski FC, Røvik JO, Thorkildsen RF, Ekeberg O, Hem E, Gude T, Grønvold NT, Vaglum P. Personality traits and types predict medical school stress: A six-year longitudinal and nationwide study. Med Educ. 2007;41(9):781-787. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2007.02802.x
14. Doherty EM, Nugent E. Personality factors and medical training: a review of the literature. Med Educ. 2011;45(2):132-140. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2010.03760.x
15. Bugaj TJ, Müksch C, Ehrenthal JC, Köhl-Hackert N, Schauenburg H, Huber J, Schmid C, Erschens R, Junne F, Herzog W, Nikendei C. Stresserleben bei Medizinstudierenden: Welche Rolle spielen Bindungserleben und Persönlichkeitsaspekte?: Eine Querschnittsanalyse. Psychother Psychosom Med Psychol. 2016;66(02):88-92. DOI: 10.1055/s-0035-1569285
16. Costa PT, McCrae RR. The revised NEO personality inventory (NEO-PI-R). In: Bayle GJ, Matthews G, Saklofske DH, editors. The SAGE handbook of personality theory and assessment. Vol. 2. Personality measurement and testing. Thousand Oaks, CA: Sage Publications; 2008. p.179-198. DOI: 10.4135/9781849200479.n9
17. Widiger TA, Oltmanns JR. Neuroticism is a fundamental domain of personality with enormous public health implications. World Psychiatry. 2017;16(2):144-145. DOI: 10.1002/wps.20411
18. Borkenau P, Ostendorf F. Costa and McCrae's NEO Five Factor Inventory (NEO-FFI). 2nd ed. Göttingen: Hogrefe; 2008.
19. Kanning UP. NEO-Fünf-Faktoren-Inventar nach Costa und McCrae (NEO-FFI). Z Arbeit Organpsychol. 2009;53(4):194-198. DOI: 10.1026/0932-4089.53.4.194
20. Hodgson RJ, John B, Abbasi T, Hodgson RC, Waller S, Thom B, Newcombe RG. Fast screening for alcohol misuse. Addict Behav. 2003;28(8):1453-1463. DOI: 10.1016/s0306-4603(02)00246-0
21. Silva V, Costa P, Pereira I, Faria R, Salgueira AP, Costa MJ, Sousa N, Cerqueira JJ, Morgado P. Depression in medical students: Insights from a longitudinal study. BMC Med Educ. 2017;17(1):184. DOI: 10.1186/s12909-017-1006-0

22. Levula A, Harré M, Wilson A. The Association Between Social Network Factors with Depression and Anxiety at Different Life Stages. *Community Ment Health J*. 2018;54(6):842-854. DOI: 10.1007/s10597-017-0195-7
23. Kvam S, Kleppe CL, Nordhus IH, Hovland A. Exercise as a treatment for depression: A meta-analysis. *J Affect Disord*. 2016;202:67-86. DOI: 10.1016/j.jad.2016.03.063
24. Fares J, Saadeddin Z, Al Tabosh H, Aridi H, El Mouhayer C, Koleilat MK, Chaaya M, Asmar KE. Extracurricular activities associated with stress and burnout in preclinical medical students. *J Epidemiol Glob Health*. 2016;6(3):177-185. DOI: 10.1016/j.jegh.2015.10.003
25. Ball S, Bax A. Self-care in medical education: Effectiveness of health-habits interventions for first-year medical students. *Acad Med*. 2002;77(9):911-917. DOI: 10.1097/00001888-200209000-00023
26. Lemay V, Hoolahan J, Buchanan A. Impact of a yoga and meditation intervention on students' stress and anxiety levels. *Am J Pharm Educ*. 2019;83(5):7001. DOI: 10.5688/ajpe7001
27. Beck AT, Steer RA, Brown GK. Manual for the Beck depression inventory-II. San Antonio: TX Psychol Corp; 1996. DOI: 10.1037/t00742-000
28. Wang YP, Gorenstein C. Psychometric properties of the Beck Depression Inventory-II: A comprehensive review. *Braz J Psychiatry*. 2013;35(4):416-431. DOI: 10.1590/1516-4446-2012-1048
29. De Sá AR, Liebel G, De Andrade AG, Andrade LH, Gorenstein C, Wang YP. Can gender and age impact on response pattern of depressive symptoms among college students? A differential item functioning analysis. *Front Psychiatry*. 2019;10:50. DOI: 10.3389/fpsy.2019.00050
30. Whisman MA, Richardson ED. Normative Data on the Beck Depression Inventory - Second Edition (BDI-II) in College Students. *J Clin Psychol*. 2015;71(9):898-907. DOI: 10.1002/jclp.22188
31. McNemar Q. Note on the sampling error of the difference between correlated proportions or percentages. *Psychometrika*. 1947;12(2):153-157. DOI: 10.1007/BF02295996
32. Yusoff MS, Abdul Rahim AF, Baba AA, Ismail SB, Mat Pa MN, Esa AR. The impact of medical education on psychological health of students: A cohort study. *Psychol Heal Med*. 2013;18(4):420-430. DOI: 10.1080/13548506.2012.740162
33. Levine RE, Litwins SD, Frye AW. An evaluation of depressed mood in two classes of medical students. *Acad Psychiatry*. 2006;30(3):235-237. DOI: 10.1176/appi.ap.30.3.235
34. Burger PH, Tektas OY, Paulsen F, Scholz M. From freshmanhood to the first "Staatsexamen"-increase of depression and decline in sense of coherence and mental quality of life in advanced medical students. *Psychother Psychosom Med Psychol*. 2014;64(8):322-327. DOI: 10.1055/s-0034-1374593.
35. Hope V, Henderson M. Medical student depression, anxiety and distress outside North America: a systematic review. *Med Educ*. 2014;48(10):963-979. DOI: 10.1111/medu.12512
36. Lee RB, Sta Maria M, Estanislao S, Rodriguez C. Factors associated with depressive symptoms among Filipino university students. *PLoS One*. 2013;6(11):e79825. DOI: 10.1371/journal.pone.0079825
37. Pham T, Bui L, Nguyen A, Nguyen B, Tran P, Vu P, Dang L. The prevalence of depression and associated risk factors among medical students: An untold story in Vietnam. *PLoS One*. 2019;14(8):e0221432. DOI: 10.1371/journal.pone.0221432
38. Dederichs M, Weber J, Muth T, Angerer P, Loerbroks A. Students' perspectives on interventions to reduce stress in medical school: A qualitative study. *PLoS One*. 2020;15(10):e0240587. DOI: 10.1371/journal.pone.0240587
39. Wild K, Scholz M, Ropohl A, Bräuer L, Paulsen F, Burger PH. Strategies against burnout and anxiety in medical education - Implementation and evaluation of a new course on relaxation techniques (Relacs) for medical students. *PLoS One*. 2014;9(12):e114967. DOI: 10.1371/journal.pone.0114967
40. Pereira MA, Barbosa MA, De Rezende JC, Damiano RF. Medical student stress: An elective course as a possibility of help. *BMC Res Notes*. 2015;8:430. DOI: 10.1186/s13104-015-1399-y
41. Pasquini M, Berardelli I, Biondi M. Ethnopathogenesis of Depressive Disorders. *Clin Pract Epidemiol Ment Heal*. 2014;10(1):167-171. DOI: 10.2174/1745017901410010166
42. Vreeland A, Gruhn MA, Watson KH, Bettis AH, Compas BE, Forehand R, Sullivan AD. Parenting in Context: Associations of Parental Depression and Socioeconomic Factors with Parenting Behaviors. *J Child Fam Stud*. 2019;28(4):1124-1133. DOI: 10.1007/s10826-019-01338-3
43. Meiser B, Peate M, Levitan C, Mitchell PB, Trevena L, Barlow-Stewart K, Dobbins T, Christensen H, Sherman KA, Dunlop K, Schofield PR. A Psycho-Educational Intervention for People with a Family History of Depression: Pilot Results. *J Genet Couns*. 2017;26(2):312-321. DOI: 10.1007/s10897-016-0011-5
44. Paradies Y, Ben J, Denson N, Elias A, Priest N, Pieterse A, Gupta A, Kelaher M, Gee G. Racism as a determinant of health: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2015;10(9):e0138511. DOI: 10.1371/journal.pone.0138511
45. Ding H, Hargraves L. Stress-Associated poor health among adult immigrants with a language barrier in the United States. *J Immigr Minor Heal*. 2009;11(6):446-452. DOI: 10.1007/s10903-008-9200-0
46. Volkow ND. The reality of comorbidity: Depression and drug abuse. *Biol Psychiatry*. 2004;56(10):714-717. DOI: 10.1016/j.biopsych.2004.07.007
47. Candido FJ, Souza R, Stumpf MA, Fernandes LG, Veiga R, Santin M, Kluthcovsky A. The use of drugs and medical students: A literature review. *Rev Assoc Med Bras* (1992). 2018;64(5):462-468. DOI: 10.1590/1806-9282.64.05.462
48. Sæther SM, Knapstad M, Askeland KG, Skogen JC. Alcohol consumption, life satisfaction and mental health among Norwegian college and university students. *Addict Behav Rep*. 2019;10:100216. DOI: 10.1016/j.abrep.2019.100216
49. Thompson G, McBride RB, Hosford CC, Halaas G. Resilience Among Medical Students: The Role of Coping Style and Social Support. *Teach Learn Med*. 2016;28(2):174-182. DOI: 10.1080/10401334.2016.1146611
50. Blake H, Stanulewicz N, McGill F. Predictors of physical activity and barriers to exercise in nursing and medical students. *J Adv Nurs*. 2017;73(4):917-929. DOI: 10.1111/jan.13181
51. Hapke U, Cohrdes C, Nübel Robert J. Depressive Symptomatik im europäischen Vergleich – Ergebnisse des European Health Interview Survey (EHIS) 2. *J Heal Monit*. 2019;4(4):62-70. DOI: 10.25646/6221
52. van de Mortel TF. Faking it: social desirability response bias in self-report research. *Aust J Adv Nurs*. 2008;25(4):40-48.
53. Choi BC, Pak AW. A catalog of biases in questionnaires. *Prev Chronic Dis*. 2005;2(1):A13.
54. Beck A, Steer R, Brown G. BDI-II Beck Depressions-Inventar. Frankfurt/Main: Pearson Verlag; 2006.
55. Yates SW. Physician Stress and Burnout. *Am J Med*. 2020;133(2):160-164. DOI: 10.1016/j.amjmed.2019.08.034
56. Beck AT. The core problem in depression: The cognitive triad. In: Masserman JH, editor. *Depression: Theories and Therapies*. 1970.

57. Leung J, Cloninger CR, Hong BA, Cloninger KM, Eley DS. Temperament and character profiles of medical students associated with tolerance of ambiguity and perfectionism. *PeerJ*. 2019;7:e7109. DOI: 10.7717/peerj.7109

Korrespondenzadresse:

Stefan Watzke
Universitätsklinikum der Martin-Luther-Universität
Halle-Wittenberg, Universitätsklinik und Poliklinik für
Psychiatrie, Psychotherapie und Psychosomatik,
Julius-Kühn-Str. 7, 06112 Halle/Saale, Deutschland, Tel.:
+49 (0)345/557-3542
Stefan.watzke@uk-halle.de

Bitte zitieren als

Pelzer A, Sapalidis A, Rabkow N, Pukas L, Günther N, Watzke S. Does medical school cause depression or do medical students already begin their studies depressed? A longitudinal study over the first semester about depression and influencing factors. *GMS J Med Educ*. 2022;39(5):Doc58.
DOI: 10.3205/zma001579, URN: urn:nbn:de:0183-zma0015798

Artikel online frei zugänglich unter
<https://doi.org/10.3205/zma001579>

Eingereicht: 13.10.2021
Überarbeitet: 30.05.2022
Angenommen: 04.08.2022
Veröffentlicht: 04.08.2022

Copyright

©2022 Pelzer et al. Dieser Artikel ist ein Open-Access-Artikel und steht unter den Lizenzbedingungen der Creative Commons Attribution 4.0 License (Namensnennung). Lizenz-Angaben siehe <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.